



Environment
Canada

Environnement
Canada

Seminar on Information and Technology and Innovation

Séminaire sur la technologie de l'information et l'innovation

COPY OF SPEAKERS'
PRESENTATIONS/SLIDES

COPIE DES PRESENTATIONS/
DIAPOSITIVES DES CONFERENCIERS

DOTS OVERVIEW -
DEPARTMENTAL SITUATION

SURVOL DU SBM -
SITUATION DU MINISTÈRE

PRESENTATION BY
MIKE MAGAR
DEPUTY DIRECTOR GENERAL
SYSTEMS AND INFORMATICS

PRÉSENTATION DE
MIKE MAGAR
SOUS-DIRECTEUR GÉNÉRAL
SYSTÈMES ET INFORMATIQUE

SEMINAR ON INFORMATION
TECHNOLOGY AND INNOVATION

NOVEMBER 1989

SÉMINAIRE SUR LA TECHNOLOGIE DE
L'INFORMATION ET L'INNOVATION

NOVEMBRE 1989

DEPARTMENTAL

OFFICE TECHNOLOGY SYSTEM

Departmental Office Technology Strategy

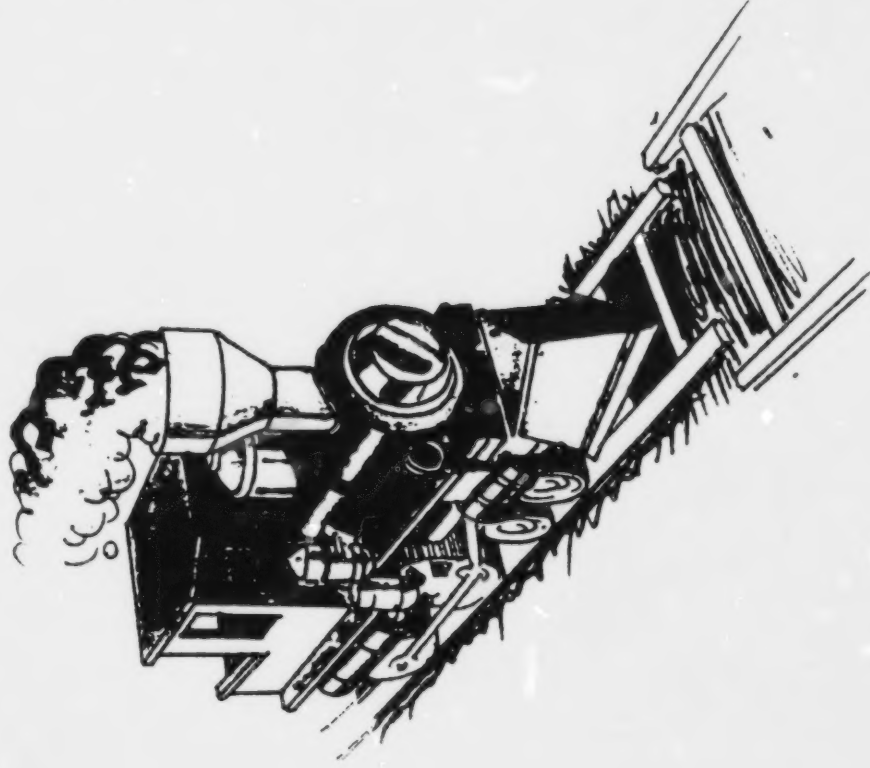
**A Utility to meet information access, processing
and communications requirements at
departmental, service, regional and
organizational levels**

DOTS Objectives

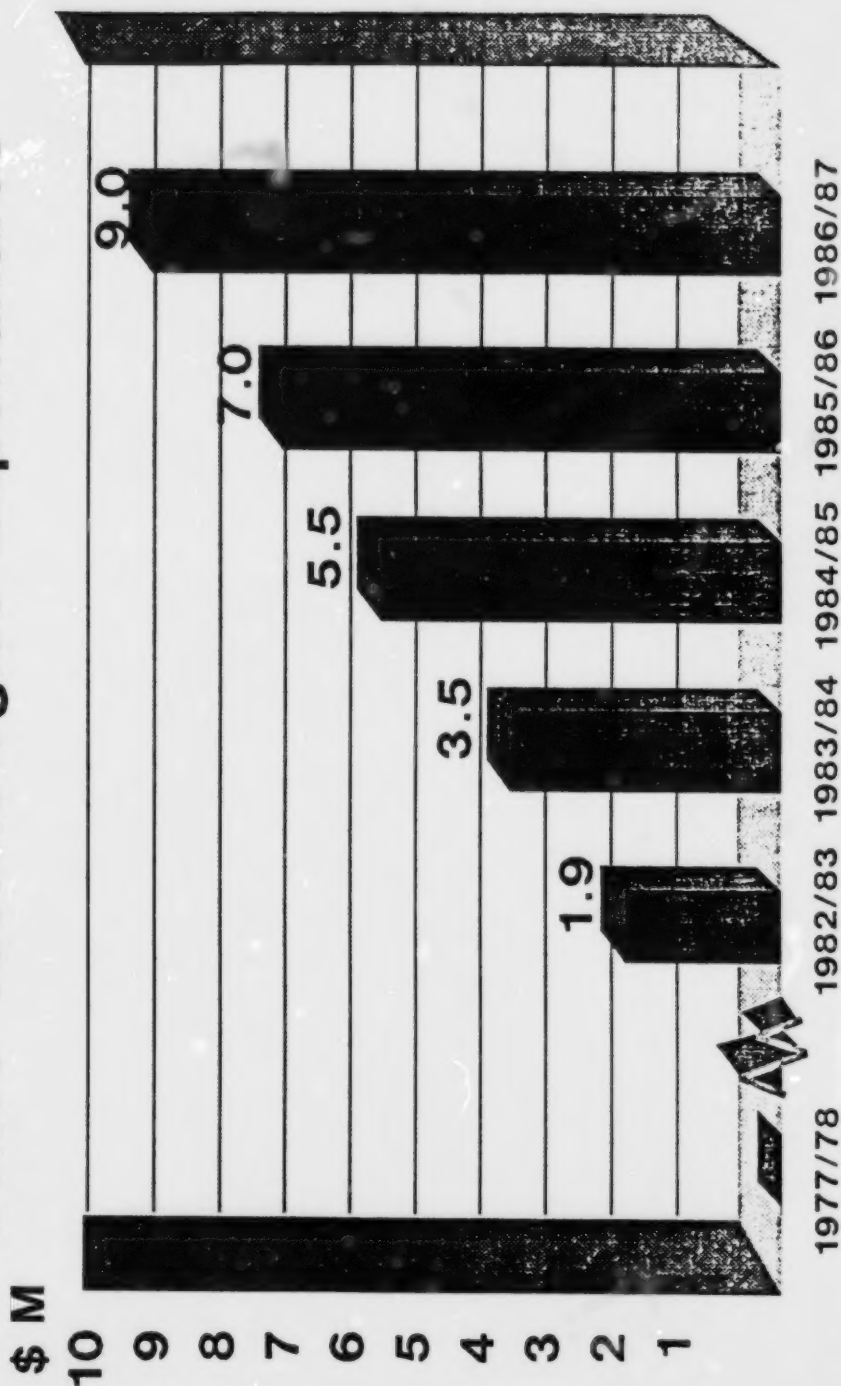
- **To Improve Communications**
- **To Improve Access To Information**
- **To Improve Productivity**
- **To Rationalize our EDP Expenditures**

Office Technology

Incompatible Solutions

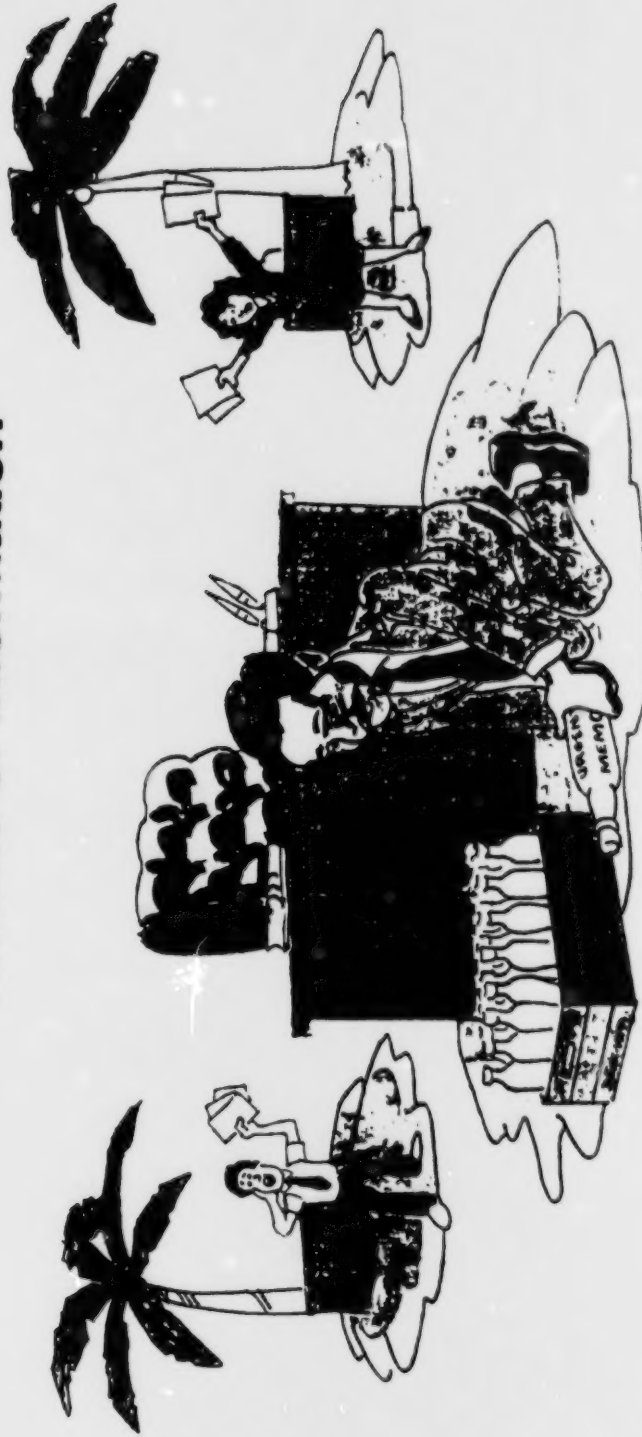


Office Technologies Expenditures

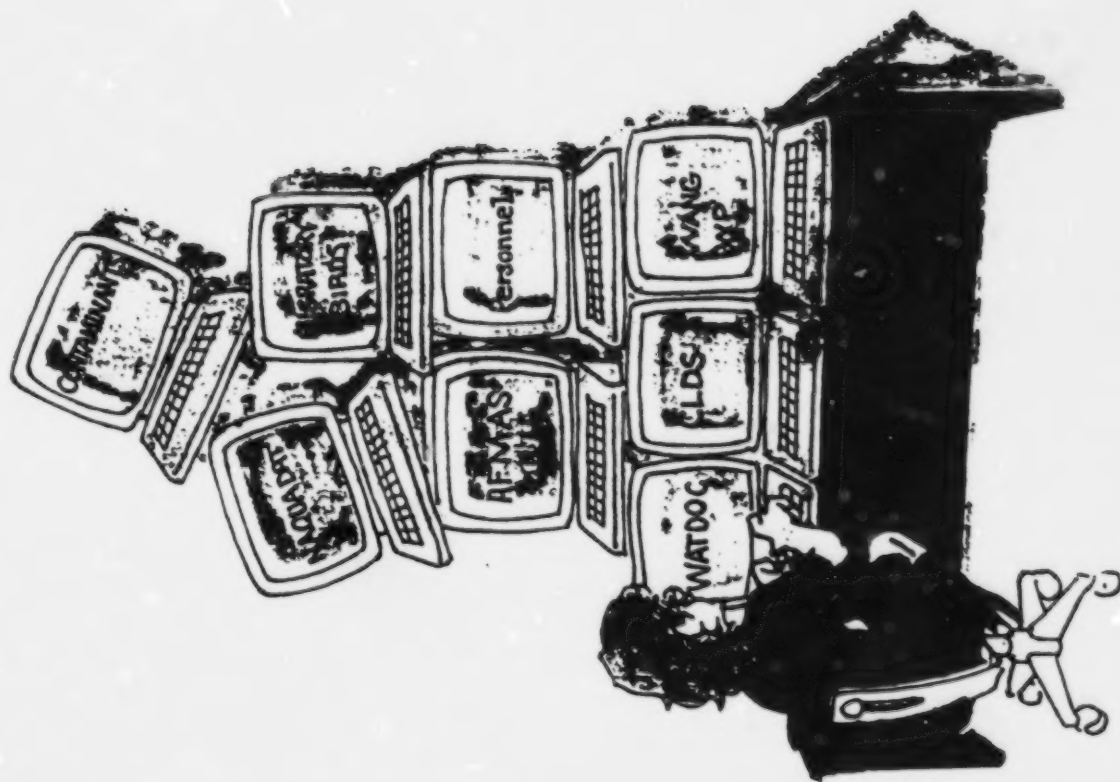


Office Technology

"Islands of Information"



"Access to Information"



Improve Personal Productivity



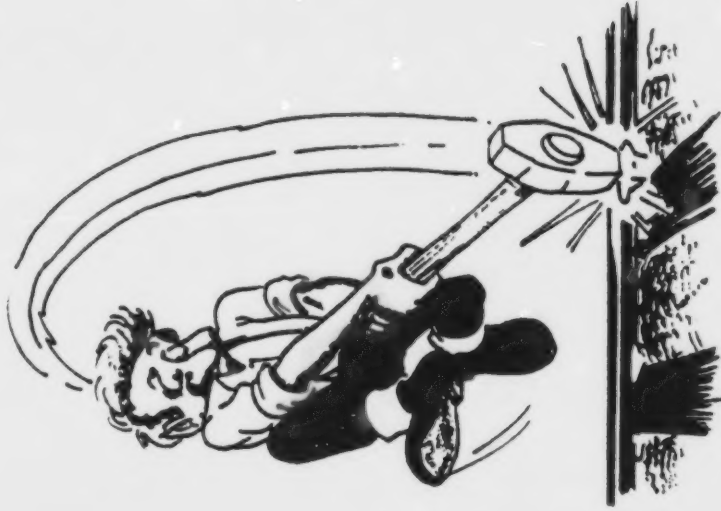
Improve Organizational Productivity

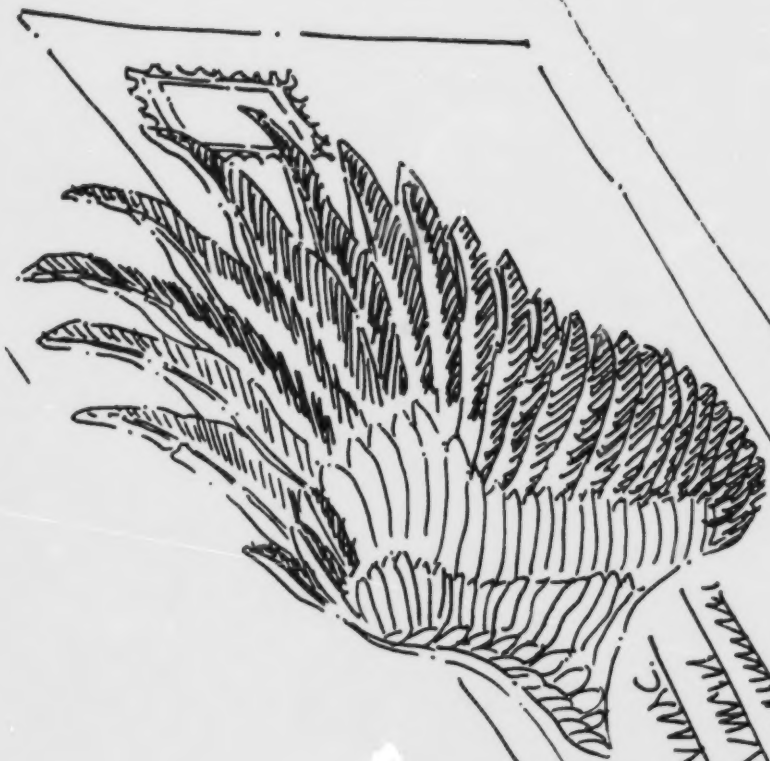


No. of Users - October/89	
Pacific	330
Western	830
Ontario	410
NCR	1170
Quebec	300
Atlantic	450
Total	3490



Implementation





WILSON ALUMINUM
E M D M M M
CARBONALC

WILSON ALUMINUM
ALUMINUM
BAMALC

Atmospheric Environment Service

- **1987/88** – Initial Pilot in Downsview + NRC
- **1988/89** – 5 Phase Strategic Plan
 - Executive Information Service
- **1989/91** – Regional Plan
 - Winnipeg
 - Vancouver
 - Montreal
 - Toronto
 - Edmonton

AES Implementation

	87/88	88/89	89/90	90/92	Total
Downsview	20	40	80	80	220
NCR	12	2	4	83	101
Regions	-	-	18	87	105
EIS	-	-	8	-	113
Total	<u>32</u>	<u>42</u>	<u>110</u>	<u>255</u>	<u>439</u>

Conservation & Protection Service

- Phase 1 (87/88)
 - Processors - NCR, Vancouver, Toronto, Whitehorse
 - Terminals - Quebec City
- Phase 2 (88/89) - Exec Link
 - Processors - Edmonton, Quebec City, Dartmouth, Burlington, Saskatoon
 - Headquarters - Directors & above
- Phase 3 (89/90)
 - New Processors - Dartmouth, EP/Vancouver, IWD/Regina, F&A/Edmonton
 - Upgrades - all offices except above
- Phase 4 (90/91)

C&P Implementation

	87/88	88/89	89/90	Total
NCR	107	60	70	237
Atlantic	15	2	-	17
Quebec	9	6	45	60
Ontario	19	9	10	38
Western	12	8	10	30
Pacific	57	23	15	95
IWD Institutes	28	15	8	51
Total	247	123	158	528

Canadian Parks Service

- **3 year approved plan (87/88 - 89/90)**
 - **1200 terminals and w/s at 76 sites**
- **87/88 - Regional Offices & NCR**
- **87/89 - National and Historic parks, sites and canals**
 - **Established DOTS organizations in each region**
- **89/90 - Implemented new capacity plan to meet increased demands and new applications**
 - **New systems at all regional offices except Quebec**

CPS Implementation

	86/87	87/88	88/89	89/90	Total
NCR	100	66	100	34	300
Atlantic	-	62	55	76	193
Ontario	-	101	72	34	207
Quebec	40	52	60	47	199
Prairie	40	56	23	28	147
Western	-	108	130	62	300
Total	180	445	440	281	1346

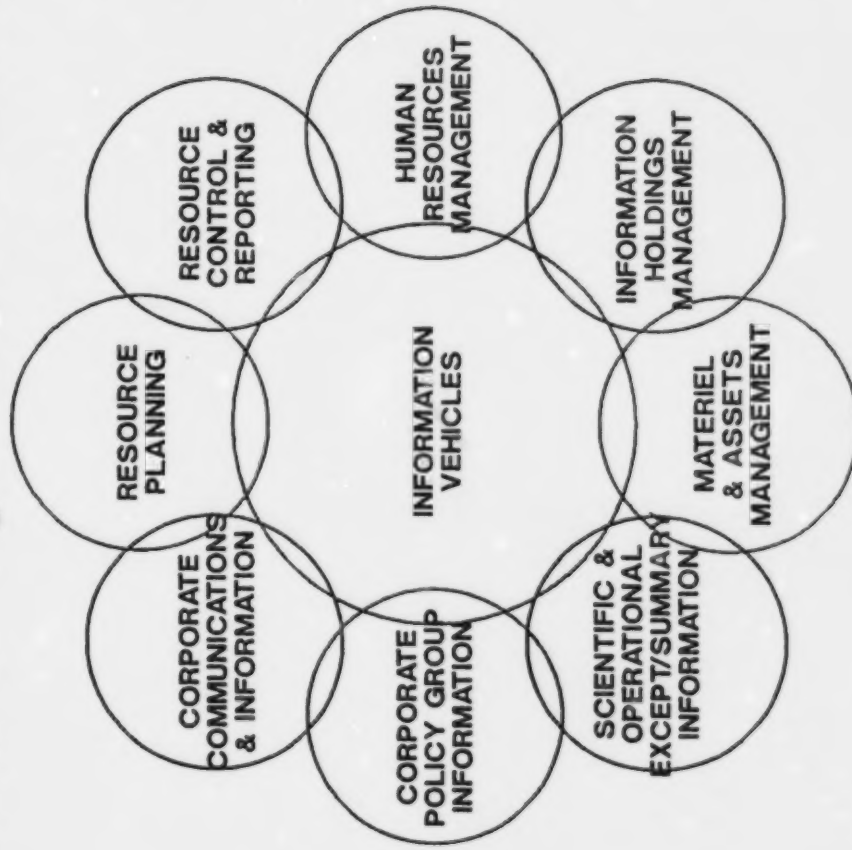
Administration Program Implementation

	87/88	88/89	89/90	Total
DM's Office	-	9	39	48
CPG	-	45	17	62
Communications	13	10	14	37
Finance & Admin.	48	55	39	142
Other	20	16	2	38
Total	<u>81</u>	<u>135</u>	<u>111</u>	<u>327</u>

Applications – The big payoff or the final reward



Corporate Management Information Systems Framework



Resource Control and Reporting

- **AFMAS**
- **TERADATA**
- **PY Reporting**
- **TB Submission Tracking**
- **AFCAL**

Human Resources Management

- **Leave Reporting System**
- **Classification Module**
- **Employee Module**
- **Staffing**
- **Appraisals**
- **Official Languages**
- **Training**
- **On-Line Pay**

Information Holdings Management

- Departmental Records Automated System
- Departmental Library System
- Access To Information
- Automated Policy Manuals
- Electronic Forms
- Mail/Phone Lists

Corporate Communications and Information

- **Briefing Notes**
- **Questions and Answers**
- **Minister's Calendar**
- **Correspondence Tracking**
- **Partnership Fund**
- **News Clippings**

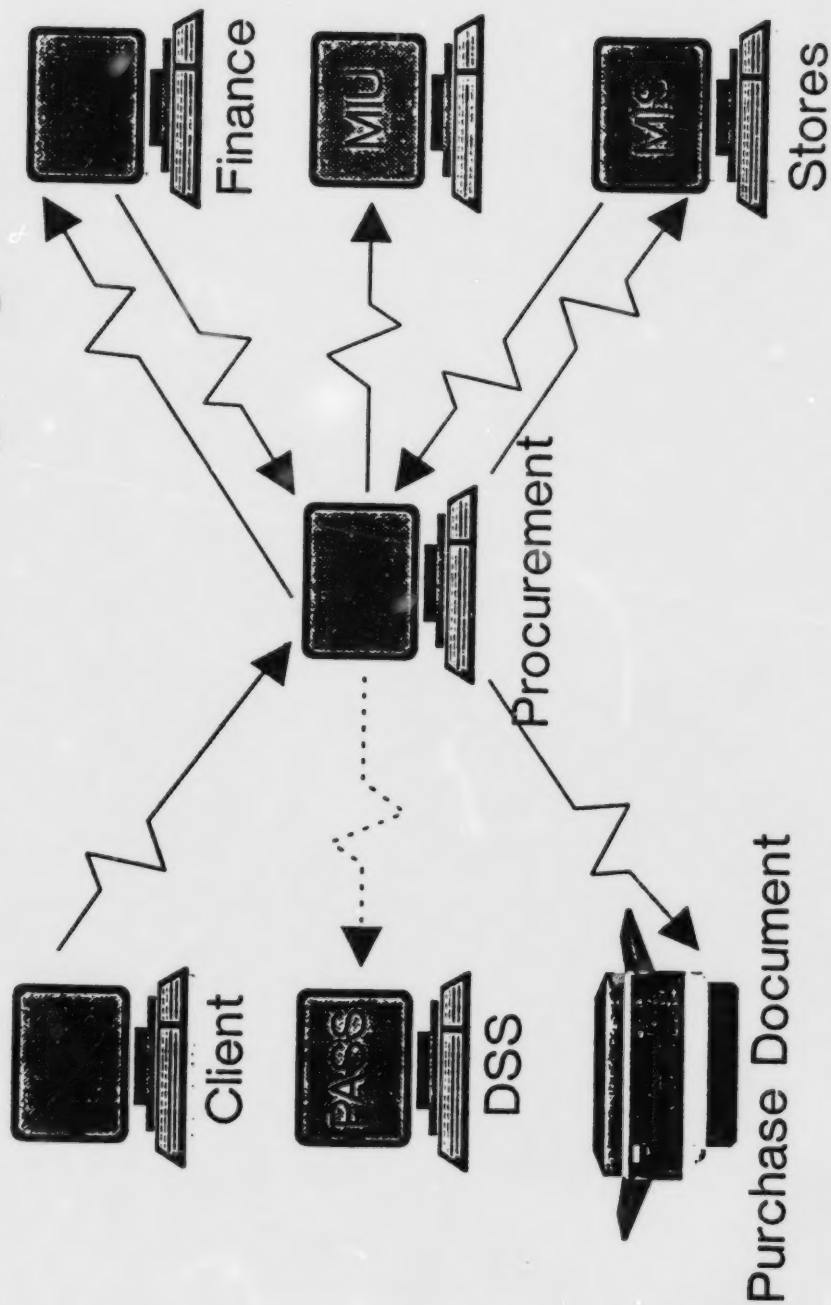
Information Vehicles

- **Executive Information System**
- **Source**
- **Electronic Publishing**
- **Activity Management**
- **Translation Packages**
- **External Links/Gateways**

Materiel and Assets Management

- **Automated Procurement and Contracting System**
- **Materiel-in-Use**
- **Materiel-in-Stores**
- **Publications Management and Distribution**

Automated Procurement and Contracting System



Automated Procurement and Contracting System

- **Innovation Example**
- **Automated Sign-off**
- **148 steps reduced to 66 steps**
- **67% improvement in turnaround time**
- **Increased amount for L.P.O.'s**
- **50% increase in workload**
- **4.4 PY's saving in Admin. Program**
 - **2 PY's reallocated**
 - **2.4 PY's equivalent saved**

AES Applications

- **Executive Information Service**
- **Facilities Management System**

C&P Applications

- **Assets Inventory System**
- **Forms/Data Collection**
 - LTOP and Work Plans
 - Conference Plans
 - Appraisals
 - Position Analysis Schedules
 - Suggestion and Merit Awards
- **Integration**
 - Highlights C&P Planning
 - CEPA Design
 - NATES
 - Integration of NEEC
 - Link of IWD Network

CPS Applications

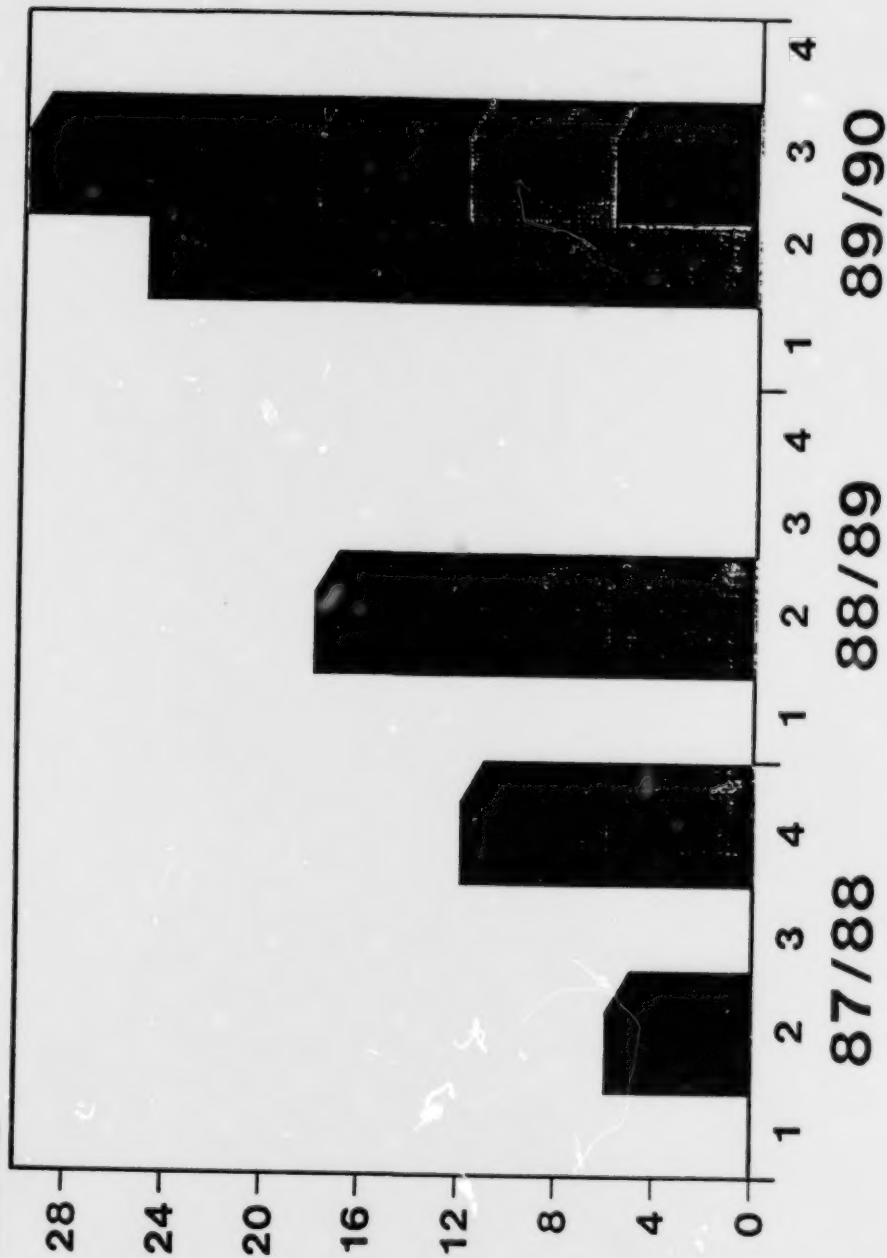
- **Artifact Information System**
- **Fire Management System**
- **Realty Rent Review System**
- **Regional Applications**
 - **Répertoire**

Technology Update

- VMS
- ALL-IN-1
- VAX 6420 Upgrade
- Personal Computer
Systems Architecture
- Security Software
- Digital New Products
 - DecWrite
 - DecDecision

NCR Processing Power

MIPS



DOTS OVERVIEW - TECHNOLOGY
AND MANAGEMENT CHALLENGES

SURVOL DU SBM - LES DÉFIS
TECHNOLOGIQUES ET DE GESTION

PRESENTATION BY
ELIZABETH DOWDESWELL
ASSISTANT DEPUTY MINISTER
ATMOSPHERIC ENVIRONMENT

PRÉSENTATION DE
ELIZABETH DOWDESWELL
SOUS-MINISTRE ADJOINT
ENVIRONNEMENT ATMOSPHÉRIQUE

SEMINAR ON INFORMATION
TECHNOLOGY AND INNOVATION

NOVEMBER 1989

SÉMINAIRE SUR LA TECHNOLOGIE DE
L'INFORMATION ET L'INNOVATION

NOVEMBRE 1989



Technology and Management Challenges

The challenges of technology are very familiar to the Atmospheric Environment Service. In 1955 at Montreal, for example, we introduced the first computer into our operations. This was our first stab at crunching large volumes of information into something byte-sized for weather forecasters. Subsequently we put into operation one of the largest computer and communications networks in the country for weather, climate, air quality and ice data and information. Office automation began to come of age much later than our science operational environment when we switched from electric typewriters to word processors in 1977. A great step forward - staff could communicate with each other electronically and didn't need carbon paper! Photocopiers had arrived just in time. The introduction of the Departmental Office Technology System (DOTS) in 1987 was the most recent major advance in the use technology in the management and administrative setting.

Today we must cope with a world that is becoming increasingly smaller in which communications speeds are reaching new thresholds every year, and a body of knowledge which is continuously growing. There are tremendous pressures on executives to respond quickly to complex problems with solutions which incorporate all the knowledge available. Technology has an important role to play but it needs to be carefully managed.

The specific challenges I see are first, to harness the power of the computer so that it provides meaningful information to executives and results in real productivity gains for an organization; and second, to ensure that the skills of our employees grow along with the technology and that we adapt our ways of interacting with an increasingly computer literate workforce.

Harnessing the power of the computer is a tall order with the tremendous advances in technology that are occurring at a truly amazing pace. Today's developments make the technology available in 1955 seem prehistoric!

There is a need to determine and provide different levels of information based on needs and to ensure the appropriate upward and downward flow of that information. A computer system must have the flexibility to respond to these different levels of needs.

Senior managers must have access to key information for decision making. Middle-level managers require additional information while operational, administrative, and research employees must have access to detailed information.

There is also the need for management to receive timely summary and exception information from scientific and operational systems. Operational information must be available to the manager on how well or poorly the area is performing and to flag difficulties. The information is not normally available from any of the operational systems without special arrangements and formatting.

AES is conducting a pilot project which puts a single workstation on an executive's desk that provides access to key information, using DOTS as a platform. You can see it in action in the demonstration showcase area.

Our findings indicate that most executives will not access scientific or operational systems unless access is greatly simplified and the information is available in a useable format. The key to usefulness is a careful assessment of what information the manager actually needs to do the job. It is a must to provide the right amount of information in the right form without overload while ensuring that the information is up-to-date and accurate.

We need to improve our business processes with other organizations through more advanced system interconnection. This has been difficult to achieve in the past because of major incompatibilities between various vendor technologies. Today, bridging mechanisms are available which resolve some of the problems by carrying out the necessary conversion of data formats and protocols between computer networks from major vendors.

For example, the DOTS network is based on Digital Equipment Canada technology and provides a gateway to IBM technology which is a de facto standard in many organizations. This enables an Environment Canada user to connect, via a DOTS terminal, to several applications in Supply and Services Canada for financial information (e.g. FINCON and TERADATA), personnel information (e.g. On-line pay) and procurement information (e.g. PASS). Similarly, Environment Canada library staff can connect with the National Library computer (e.g. DOBIS)

In the future, we can expect on-going developments in the area of systems standardization to bring further improvements in information access and exchange. The International Standards Organization has recommended Open System Interconnection (OSI) standards which promote common practices that permit different types of terminals to communicate with previously incompatible processors without an increase in the amount of equipment required. Industry is very receptive and there is a movement toward uniformity. This will permit easier connectivity and facilitate future interfaces between administrative and operational systems.

These standards are gradually being adopted by information technology vendors as well as government and private sector organizations. Our packet-switching networks in AES and DOTS have employed standard interfaces for several years. Now, with the adoption of higher level standards, we will be able to interconnect electronic mail systems such as ALL-IN-1 and the new Government Electronic Messaging & Document Exchange Service (GEMDES) which will supercede our current DOTS ENVOY link which can be seen in the demonstration area.

When we think of a problem like the one which confronted people involved in the St-Basile-Le-Grand disaster, we realize the critical importance of an effective communication system. The internal DOTS network, complemented by external facsimile was used extensively during the emergency. Currently, in the area of environmental emergencies, Conservation and Protection is establishing a network using a variety of equipment and software such as the MacIntosh based CAMEO system - which you can view in the demonstration area - and which will be interfaced to the DOTS network.

We will need to improve the linkage between operational information and management systems. There is a vast amount of departmental operational information that could be accessed by Environment Canada managers. If we were to restrict ourselves to weather information, some examples would include:

- weather warnings currently issued and any briefing material on past damage by weather;
- forecast for selected severe weather conditions, e.g. hurricanes, blizzards, cold spells, etc.;
- trip planning weather for major destinations in Canada and the U.S.;
- performance figures such as the number of calls to weather offices, radio broadcasts, verification, etc.

In AES, operational professionals will be making extensive use of a specialized workstation called Multi-Purpose Display Station - which can be viewed in the demonstration area. In order to establish critical communication links and avoid duplication of workstations, it will be necessary to establish an interface between these workstations to the DOTS network.

We also need to explore the possibilities of establishing computer and communications links with other federal and provincial governments involved in common activities such as environmental emergencies and information exchange.

In the next few years, we must focus our energies towards improving organizational productivity from a short and long term perspective. We must find new ways to use the technology, to break down organizational barriers, and to streamline processes in the department. We must make a conscientious effort towards the establishment, within our organizations, of a climate which will foster change and encourage innovation in the conduct of day-to-day activities and the resolution of problems.

Although technology is the star of this week's show, the people who work for our organizations are the ones who feed the beast and make it run! The second major challenge I would like to address is that of developing a comfortable fit between employees and technology.

Over the past two decades, the composition of the workforce has evolved with technology. For example, in AES, increased automation has all but eliminated certain occupations such as plotting technicians and drastically altered the functions of the data communicators. Our professionals are now equipped with the latest technology. All these jobs will continue to change with the advent of expert systems, an issue which will be discussed later in this seminar.

We have been most successful in the past in retraining our staff to meet the challenge of evolving technology and addressing the sensitive issue of workforce adjustment. Our challenge for the future is to continue along those lines recognizing that the technology change may be more revolutionary than evolutionary.

There is a changing social phenomena related to the place of work. It is now common place for a person to pull out a computer at home, in an airplane, or in an hotel room. Many private sector organizations are receptive and even encourage employees to work in non-traditional settings, because of the positive social and economic cost-benefit factor.

Increasing numbers of employees would prefer to access a computer rather than carrying a briefcase home to prepare a report, to analyze data, etc. We now need to solve the security problems associated with dial-up links to our systems and provide remote access to employees working at home or in travel status.

In the Department, there is an emerging need to quickly put together project teams that can interact across organizational and geographic boundaries to resolve critical issues. Presently we have electronic mail to meet "one to one" information requirements. We are piloting videotex which meets the information needs of "one to many". We need groupware tools to meet the needs of these ad hoc groups. Some of the tools could involve electronic conferencing, bulletin boards, etc. For example, Digital Equipment of Canada is demonstrating VAX Notes which allows computer conferencing for solving problems, where all members of a group are able to access a file and participate by contributing their views and accessing those of others.

In the area of information dissemination, there is a need to respond to an on-going and crucial problem: internal communication with the employees of the Department. Management requires a method for rapid and easy communication to its several thousand employees located in hundreds of locations in regional centres, district offices, parks and sites, stations, etc. Environment Canada is presently experimenting with SOURCE, an electronic news and information network - also being shown in the demonstration area. Informed employees feel a greater sense of belonging to the organization, of being members of the team. They are better motivated and as a result, individual performance improves bringing about global organizational productivity gains.

With the evolution of technology, our workforce will evolve. What kind of employees will we need? Certainly a computer literate staff will be required.

To ensure that our employees skills and knowledge keep pace with that of technology, training will be a high priority. Increasingly, we will have to make use of the computer itself to train ourselves for these computer applications. A good example of this is AFCAL, a training module for financial applications which can be seen in the demonstration area.

There are other challenges but I only have 15 minutes!

Technology has reached the state where it can allow us to do almost anything, but we must always pose the question whether it is useful - not only should we do the things right, but do the right things.

The use of computers to improve the efficiency and effectiveness of management is a very significant challenge. An even greater challenge is the effective adaptation of our workforce to the unfolding information technological revolution..



Défis en matière de technologie et de gestion

Les défis de la technologie ne sont pas étrangers au Service de l'environnement atmosphérique. En 1955, à Montréal, nous avons par exemple acquis le premier ordinateur pour notre exploitation. C'était la première fois que nous allions tenter de réduire de gros volumes d'information en des éléments de la taille de multiplets pour les prévisionnistes. Par la suite, nous avons mis en service un des plus importants réseaux d'informatique et de communications du pays pour les données et renseignements météorologiques, climatiques, de la qualité de l'air et de l'état des glaces. L'automatisation des bureaux a commencé à prendre de l'ampleur bien plus tard que notre milieu scientifique d'exploitation, quand nous avons remplacé les machines à écrire électriques par des machines de traitement de textes en 1977. Quel bond en avant! Les employés pouvaient communiquer entre eux par voie électronique, sans avoir recours au papier carbone. Les photocopieurs étaient arrivés juste à temps. L'adoption du Système ministériel de bureautique (SMB) en 1987 est la plus récente percée qu'on ait réalisée dans l'application de la technologie aux secteurs de la gestion et de l'administration.

Nous sommes aujourd'hui en présence d'un monde de plus en plus petit, où la vitesse des communications atteint chaque année de nouveaux seuils et où la masse des connaissances ne cesse de s'accroître. D'énormes pressions s'exercent sur les cadres qui, face à des problèmes complexes, doivent trouver des solutions qui incorporent toutes les connaissances disponibles. La technologie a un rôle important à jouer, mais il faut la gérer avec précaution.

Voici les défis particuliers que je vois. En premier lieu, exploiter la puissance de l'ordinateur pour qu'il fournisse des renseignements pertinents aux cadres et accroisse la productivité effective d'un organisme. En second lieu, veiller à ce que les aptitudes de nos employés suivent l'évolution de la technologie et à ce que nous adaptions notre mode d'interaction avec un effectif qui connaît de plus en plus l'informatique.

Exploiter la puissance de l'ordinateur n'est pas aisé, vu les énormes progrès techniques qui surviennent à un rythme prodigieux. Par rapport aux innovations d'aujourd'hui, la technologie de 1955 paraît préhistorique!

Il y a lieu de déterminer et de fournir divers niveaux d'information, établis d'après les besoins, et d'assurer l'acheminement ascendant et descendant des renseignements. Le système informatique doit être assez souple pour pouvoir répondre à ces niveaux différents de besoins.

Pour prendre les décisions, les cadres supérieurs doivent avoir accès à des renseignements d'une importance capitale. Les cadres intermédiaires ont besoin de données complémentaires, tandis que les employés des secteurs de l'exploitation, de l'administration et de la recherche doivent avoir accès à des renseignements détaillés.

La direction a également besoin de recevoir, le moment voulu, des résumés et des renseignements sur les anomalies des systèmes scientifiques et d'exploitation. Le gestionnaire doit disposer de renseignements d'exploitation qui lui signalent les difficultés et le rendement, bon ou mauvais, du secteur. En règle générale, cette information n'est offerte par les systèmes d'exploitation que si l'on a pris des dispositions spéciales ou procédé à une certaine mise en forme.

Le SEA exécute un projet-pilote qui place une station unique de travail sur le bureau d'un cadre. Celle-ci permet d'accéder à des renseignements-clés, le SMB servant alors de plate-forme. Vous pouvez voir comment fonctionne cette station à la zone de présentation et de démonstration.

Nous avons établi que la plupart des cadres n'entreront pas en communication avec des systèmes scientifiques ou d'exploitation, à moins d'un accès très simplifié et d'une informatique disponible sous une forme utilisable. Pour déterminer l'utilité, il s'agit d'évaluer soigneusement le genre d'information que le cadre doit posséder pour accomplir son travail. Il importe au plus haut point de fournir la quantité d'information qu'il faut, sous la forme appropriée et sans surcharge, tout en veillant à ce que les renseignements soient exacts et à jour.

En perfectionnant la connection entre les systèmes, il nous faut améliorer les méthodes que nous suivons dans nos rapports avec d'autres organismes. Dans le passé, du fait d'importantes incompatibilités qui existent entre les techniques des divers fournisseurs, il a été difficile d'atteindre cet objectif. Aujourd'hui, des mécanismes de transition permettent de résoudre certains des problèmes, en opérant la conversion nécessaire des protocoles et des structures de données entre les réseaux informatiques des principaux fournisseurs.

Par exemple, le réseau du SMB, qui repose sur les techniques de Digital Equipment Canada, offre une passerelle d'adaptation aux techniques d'IBM, qui constitue la norme de fait dans de nombreux organismes. Un usager d'Environnement Canada peut ainsi accéder, par un terminal du SMB, à plusieurs applications d'Approvisionnement et Services Canada pour obtenir de l'information financière (FINCON et TERADATA), sur le personnel (paie en direct) et les acquisitions (PASS). Dans le même ordre d'idées, le personnel de la bibliothèque d'Environnement Canada peut entrer en communication avec l'ordinateur de la Bibliothèque nationale (DOBIS)

Nous pouvons nous attendre à des progrès constants dans la normalisation des systèmes pour améliorer davantage l'accès aux renseignements et l'échange de ceux-ci. L'Organisation internationale de normalisation a recommandé des normes d'interconnexion de systèmes ouverts (ISO) qui préconisent l'adoption de méthodes communes. Grâce à ces méthodes, divers types de terminaux peuvent entrer en communication avec des processeurs qui étaient incompatibles. Nul besoin de matériel supplémentaire. Très réceptive, l'industrie recherche l'uniformisation, qui simplifiera la connectabilité et les liaisons entre les systèmes d'administration et ceux d'exploitation.

Ces normes sont peu à peu adoptées par les fournisseurs d'informatique, ainsi que par les organismes du gouvernement et du secteur privé. Les réseaux de commutation de paquets du SEA et du SMB utilisent depuis plusieurs années des interfaces normalisées. Maintenant qu'on adopte des normes plus rigoureuses, nous pourrions interconnecter des systèmes de courrier électronique comme l'ALL-IN-1 et le nouveau Service gouvernemental de messagerie électronique et d'échange de documents (GEMDES), qui remplacera notre liaison actuelle SMB ENVOY qu'on peut voir dans la zone de démonstration.

Si nous pensons à un problème analogue à celui qui s'est posé lors du sinistre de St-Basile-Le-Grand, nous nous rendons compte de l'importance d'un système efficace de communication. Le réseau interne du SMB, complété par un télécopieur extérieur, a beaucoup servi pendant la situation d'urgence. A l'heure actuelle, dans le domaine des éco-urgences, Conservation et Protection établit un réseau, en utilisant diverses sortes d'équipement et de logiciel, comme le système CAMEO articulé sur MacIntosh -- que vous pouvez voir dans la zone de démonstration -- et qui sera relié au réseau SMB.

Il nous faudra améliorer la liaison des systèmes opérationnels de gestion et d'information. Les cadres d'Environnement Canada pourraient accéder à une abondante information ministérielle d'exploitation. Si nous devons nous en tenir à l'information météorologique, voici certains des éléments qu'elle devrait renfermer :

- avertissements météorologiques actuellement diffusés et tout document d'information sur les dégâts déjà causés par le temps;
- prévisions de certaines conditions de temps rigoureux, comme les ouragans, les blizzards, les périodes de froid, etc.;
- temps pour la planification des voyages aux principales destinations du Canada et des E.-U.;
- chiffres de rendement, comme le nombre d'appels aux bureaux météorologiques, les émissions de radio et la vérification.

Au SEA, les professionnels de l'exploitation se serviront beaucoup d'une station spécialisée de travail appelée "station polyvalente de visualisation", qu'on peut voir à la zone de démonstration. Pour établir les liaisons essentielles de communication et éviter que des stations de travail fassent double emploi, il faudra créer une interface entre ces stations et le réseau SMB.

Nous devons aussi étudier la possibilité de créer des liaisons informatiques et de communication avec d'autres ministères, fédéraux ou provinciaux, qui participent à des activités communes, comme les éco-urgences et l'échange d'information.

Au cours des prochaines années, nous devons concentrer notre énergie sur l'amélioration de la productivité de l'organisation à court et à long terme. Nous devons trouver de nouveaux moyens d'exploiter la technologie, d'éliminer les obstacles de l'organisation et de rationaliser les opérations du Ministère. Nous devons déployer de solides efforts pour créer, au sein des organismes, un climat propice au changement qui encouragera l'innovation dans la conduite des activités quotidiennes et la résolution des problèmes.

La technologie tient la vedette à l'exposition de cette semaine, mais ce sont les gens qui travaillent chez nous qui s'occupent de tout cet appareillage, qui le font fonctionner! Le second défi d'envergure que j'aimerais aborder, c'est celui qui consiste à harmoniser les rapports entre les employés et la technologie.

Au cours des deux dernières décennies, la composition de l'effectif a évolué en fonction de la technologie. Par exemple, au SEA, une automatisation accrue a presque éliminé certains métiers, comme celui de technicien au pointage, et profondément modifié les fonctions des agents de communication des données. Nos spécialistes disposent aujourd'hui des dernières techniques. Tous ces emplois continueront d'évoluer à l'arrivée des systèmes experts, question qui sera étudiée plus tard dans le colloque.

Par le passé, nous sommes très bien parvenus à recycler notre personnel face au défi d'une technologie en évolution et à nous occuper de la délicate question du rajustement de l'effectif. Pour relever le défi que nous réserve l'avenir, nous devons continuer sur la même voie, en ayant conscience du fait que le changement technique sera peut-être plus révolutionnaire qu'évolutif.

Il existe un phénomène d'évolution sociale lié au lieu de travail. Sortir un ordinateur chez soi, à bord d'un avion ou dans une chambre d'hôtel n'a désormais rien d'extraordinaire. Pour des raisons sociales et économiques de rentabilité, de nombreuses entreprises du secteur privé ne s'opposent pas à ce que les employés travaillent dans un cadre non traditionnel et, même, elles les encouragent à le faire.

Un nombre croissant d'employés préféreraient avoir accès à un ordinateur, au lieu d'avoir à transporter une serviette à la maison pour préparer un rapport, analyser des données ou accomplir une autre tâche. Il nous faut résoudre les problèmes de sécurité liés aux liaisons commutées à nos systèmes et offrir la téléconsultation aux employés qui travaillent à la maison ou qui sont en déplacement.

Au Ministère, on commence à avoir besoin de former rapidement des équipes de projet qui, pour résoudre des questions cruciales, puissent dialoguer par delà les limites d'organisation et de lieu. A l'heure actuelle, nous disposons du courrier électronique qui assure la communication de personne à personne. Nous expérimentons Videotex qui répond aux besoins de communication d'une personne à de nombreuses autres. Il nous faut des outils de communication collective qui permettent de satisfaire les besoins des groupes spéciaux. On pourrait ici songer, par exemple, aux conférences électroniques et aux tableaux d'affichage. Ainsi, Digital Equipment of Canada fait la démonstration de VAX Notes, qui permet la tenue de conférences informatiques pour résoudre les problèmes : tous les membres d'un groupe peuvent avoir accès à un fichier et participer à l'effort commun, en transmettant leur opinion et en s'informant de celle des autres.

Dans le domaine de la diffusion des renseignements, il faut aborder l'étude d'un problème permanent et crucial : la communication interne avec les employés du Ministère. La direction a besoin d'une méthode qui accélère et facilite la communication à des milliers d'employés qui se trouvent à des centaines d'endroits, notamment aux centres régionaux, aux bureaux de district, aux parcs et aux stations. A l'heure actuelle, Environnement Canada fait l'essai de SOURCE, réseau électronique d'information et de nouvelles qu'on montre également dans la zone de démonstration. Les employés avertis éprouvent un sentiment plus profond d'appartenance à l'organisme, de leur qualité de membre d'une équipe. Mieux motivés, ils améliorent leur rendement, d'où des gains de productivité pour l'ensemble de l'organisme.

L'évolution de notre personnel suivra celle de la technologie. De quel genre d'employé aurons-nous besoin? Fait certain, il faudra un personnel qui connaisse l'informatique.

Pour que les aptitudes et les connaissances de nos employés ne se laissent pas distancer par la technologie, il faudra accorder une haute priorité à la formation. De plus en plus, il nous faudra utiliser l'ordinateur lui-même pour apprendre les applications informatiques. Citons un bon exemple, celui d'AFCAL, module de formation pour les applications financières, qu'on peut voir à la zone de démonstration.

Il y a d'autres défis, mais je n'ai que 15 minutes!

La technologie a atteint un niveau où elle nous permet d'accomplir presque n'importe quoi, mais n'oublions jamais de nous interroger sur l'utilité d'une application donnée. Non seulement devons-nous bien accomplir le travail, mais aussi exécuter celui qu'il faut.

L'utilisation des ordinateurs pour améliorer l'efficacité de la gestion lance un grand défi. Mais il est un défi encore plus grand : l'adaptation efficace de notre personnel à la révolution informatique qui se déroule sous nos yeux.

**DOTS OVERVIEW -
A REGIONAL PERSPECTIVE**

**SURVOL DU SBM -
UNE PERSPECTIVE RÉGIONALE**

**PRESENTATION BY
GILLES DESAULNIERS
DIRECTOR GENERAL,
QUEBEC REGION
CANADIAN PARKS SERVICE**

**PRÉSENTATION DE
GILLES DESAULNIERS
DIRECTEUR GÉNÉRAL,
RÉGION DU QUÉBEC
SERVICE CANADIEN DES PARCS**

**SEMINAR ON INFORMATION
TECHNOLOGY AND INNOVATION**

NOVEMBER 1989

**SÉMINAIRE SUR LA TECHNOLOGIE DE
L'INFORMATION ET L'INNOVATION**

NOVEMBRE 1989

Une perspective régional

Introduction:

J'aborderai la question de la technologie de l'information et de l'innovation sous l'angle régional. Vous me permettrez d'affirmer clairement que je crois fermement que **"...les régions possèdent une position privilégiée en matière de technologie d'information et d'innovation puisqu'elles ont l'opportunité de pouvoir faire le lien entre les opérations de terrain et le développement en général..."**

Je traiterai principalement des cinq (5) composantes suivantes:

- **LES RESSOURCES HUMAINES** ou l'importance du principe d'investir dans l'aspect humain de la question;
- **LA PLANIFICATION DE LA CAPACITÉ** ou l'importance d'un encadrement adéquat du développement des systèmes afin que ceux-ci accommodent bien les applications des divers niveaux de l'organisation;
- **LES OUTILS DE TRAVAIL EN FRANÇAIS** car, il faut le dire franchement, une sérieuse lacune existe à ce chapitre;
- **LES APPLICATIONS DANS LES RÉGIONS** des exemples d'initiatives, réalisées en région, et qui démontrent le génie créateur des usagers devant l'introduction de nouveaux outils de travail;
- **LA GESTION DE L'INFORMATION** ou l'importance que l'introduction de la technologie de l'information et de l'innovation soit comprise dans une perspective globalisante plutôt qu'en isolation.

LES RESSOURCES HUMAINES:

Je me permettrai de prendre en exemple ma propre région, la Région du Québec, et d'affirmer que nos employés étaient prêts à l'introduction de la bureautique ministérielle (S.B.M.), et que le facteur de résistance au changement fut moins aigu qu'appréhendé.

A mon avis, il est très important de considérer l'introduction de la bureautique comme un **investissement**; il est, en effet, important d'**investir** dans un personnel de soutien spécialisé, compétent et surtout **"orienté envers les usagers"**. Et je crois personnellement que les intérêts de ce placement sont "garantis" et tendent à suivre une courbe exponentielle.

Il est, quant à moi, primordial d'investir dans la **formation** et dans le **support aux usagers**; ces deux fonctions constituent, en fait, des facteurs critiques du succès de l'implantation de la bureautique.

En effet, l'équipe régionale de support aux usagers prend toute son importance du fait que les améliorations viennent du bon usage de la technologie et non de la technologie en soi. Il est donc important qu'en plus d'opérer le système et régler les problèmes techniques, cette équipe régionale de support puisse en gérer l'implantation, catalyser les changements technologiques, sensibiliser et motiver les usagers.

De même, il est clair que ces outils technologiques nous forcent à repenser, modifier et même changer nos méthodes de travail; il faut adapter la technologie afin d'en tirer le meilleur parti. Le S.B.M. apporte également une autonomie accrue aux usagers de l'organisation, et ce, à tous les niveaux. Cette souplesse, si valorisante et motivante qu'elle puisse être, doit être bien encadrée pour être gage de productivité et d'efficacité.

PLANIFICATION DE LA CAPACITÉ

Puisque la répartition de la capacité de nos machines doit pouvoir accommoder les applications corporatives, ministérielles, régionales et locales, en plus de nos opérations bureautiques courantes, il est vital de se doter d'outils efficaces de gestion de la capacité et de mécanismes de concertation appropriés au niveau du développement des applications.

Plus que jamais, nous nous devons de réaffirmer très fort notre souci constant et notre volonté de collaboration étroite entre tous les paliers de notre organisation. Nous devons insister et prendre les mesures requises pour que le développement d'applications soit planifié, encadré et contrôlé.

Des applications normalisées et aptes à "se parler" - ou à parler un langage "compatible" - sont garantes d'économies appréciables à long terme, dépassant largement les coûts et efforts initiaux additionnels.

La productivité découle d'une planification à court, moyen et long termes et d'une mise en oeuvre bien pensée. Il faut donc s'assurer d'être en mesure de **gérer le changement** et de le gérer avec efficacité et efficacité.

OUTILS DE TRAVAIL EN FRANÇAIS

Le S.B.M. comporte des faiblesses certaines au niveau des outils de travail en français. Par exemple, les sites historiques à la Région du Québec, qui exploitent le logiciel WPS-PLUS/DOS sur micro-ordinateur personnel, doivent utiliser un logiciel exclusivement en anglais. Il est évident qu'une solution devra être trouvée dans les meilleurs délais.

De même, sur le système ALL-IN-ONE (qui porte bien son nom anglophone!), certaines caractéristiques ne sont toujours pas disponibles en français. Par exemple, mentionnons l'absence de correcteur d'orthographe, le cours d'auto-formation, ainsi que DECALC, DECGRAPH et DECSLIDE.

Nous sommes conscients du fait que la conception de ces outils technologiques n'est pas toujours réalisée originellement en français et que beaucoup d'efforts sont déployés pour minimiser les impacts de cette anomalie du système; il n'en demeure pas moins que notre réalité régionale s'en trouve affectée par le fait que des délais supplémentaires d'implantation de produits sont monnaie courante, qu'il faille effectuer une somme de travail additionnel et que des énergies considérables doivent être déployées pour s'assurer que la base de nos opérations courantes ne soit pas handicapée par nos caractéristiques linguistiques.

APPLICATIONS DANS LES RÉGIONS

La nature opérationnelle des activités des bureaux régionaux et des parcs offre plusieurs occasions d'élaborer des applications bureautiques. Les utilisateurs régionaux ont répondu au-delà des attentes.

A titre d'exemple, les utilisateurs du Parc national de Jasper ont développé une gamme variée d'applications, certaines très simples, d'autres plus complexes, allant d'avis de location de terrains, en passant par la localisation de l'équipement, sans oublier les incidents avec les ours du parc.

Il faut noter que les applications régionales comportent deux volets, i.e. les applications bureautiques et les applications informatiques.

On relève, à la Région du Québec, une multitude d'applications bureautiques, comme un système de rapport d'écarts via DECALC, un journal électronique bimensuel étendu à l'ensemble des employés de la région, l'accès électronique aux budgets d'investissement par les gestionnaires responsables, la confection et la distribution électroniques des organigrammes, sans oublier plusieurs formulaires administratifs tels que: plans de travail, descriptions de tâches, etc.

En ce qui a trait aux applications informatiques, utilisant le logiciel ORACLE, base de données sélectionnées dans le cadre du S.B.M., le bureau régional de Calgary a élaboré un système de contrôle des immobilisations des parcs (REALTY).

La Région du Québec, pour sa part, a développé un RÉPERTOIRE DES ACTIVITÉS ET SERVICES DES PARCS. Ces applications vous sont d'ailleurs présentées dans les kiosques d'expositions.

GESTION DE L'INFORMATION

Nous sommes à même de constater que, même si l'informatique et la bureautique sont des activités qui coûtent relativement cher, elles engendrent des bénéfices inestimables. Au-delà des économies et de l'amélioration de la productivité liées à la facilité et la rapidité des communications, à la standardisation des outils de traitement de textes, à l'intégration des systèmes opérationnels, nous devons ajouter une foule de bénéfices intangibles, difficilement palpables, liés à la valorisation des tâches, à la motivation des employés, à la simplification du travail et au perfectionnement des apprentissages.

Vous me permettrez de souligner qu'à la Région du Québec, notre souci de planifier la gestion de l'information nous a amené à réaliser plusieurs projets de nature stratégique. Par exemple, en 1987, nous nous sommes dotés d'un PLAN DIRECTEUR DE L'INFORMATIQUE. Ce document, en trois volets, comprend:

1. Description de la situation actuelle;
2. Bilan et les perspectives; et
3. Stratégie informatique et plan de réalisation.

De même, en 1988, nous avons amorcé une démarche de modélisation conceptuelle des données et traitements de notre organisation visant à orienter nos efforts dans une perspective d'architecture

générale des systèmes. Nous travaillons actuellement, depuis avril 1989, à un projet régional d'INVENTAIRE DES PROCESSUS ET SYSTÈMES ADMINISTRATIFS visant la simplification et la réduction de la paperasse. Ce dernier exercice s'insère dans le projet plus global PROD-5 qui consiste à identifier les facteurs de productivité de notre organisation régionale et auquel tous nos employés participent depuis le début de l'année 1989.

Tous ces efforts régionaux, de nature informatique, sont réalisés dans le cadre d'une démarche globalisante et intégrée à nos outils de gestion tels que: Orientations stratégiques, Planification pluriannuelle, Plans de travail, Plan de gestion des Ressources humaines, etc. Nous croyons qu'une gestion pro-active de l'information sera tributaire de l'orchestration harmonieuse de toutes ces activités.

CONCLUSION:

"Notre défi"

- o Si nous voulons éviter que l'euphorie de la "première", que l'enthousiasme du "lever de rideau" soient banalisés...
- o Si nous voulons éviter que la capacité physique de notre infrastructure technologique soit handicapée par un amoncellement d'applications incompatibles...
- o Si nous voulons éviter une escalade effrénée des coûts d'exploitation...
- o Si nous voulons lutter contre l'alourdissement de nos procédures administratives et la prolifération anarchique des systèmes...
- o Si nous voulons capitaliser sur la richesse et la qualité de nos ressources humaines...
- o Si nous voulons en arriver à intégrer la gestion de l'informatique et de la bureautique à notre culture organisationnelle.

Alors, ...notre défi sera d'apprendre à gérer notre développement et à planifier nos systèmes d'information, de mettre en place des mécanismes d'encadrement et de concertation efficaces et de viser à "AGIR SUR LE CHANGEMENT" plutôt que d'avoir à "RÉAGIR"...



A Regional Perspective

Introduction

I will broach the issue of information technology and innovation from a regional perspective. I strongly believe that "... the regions play a special role in information technology and innovation since they have the opportunity to establish a link between field operations and development in general ...".

I will address the following five components:

- **HUMAN RESOURCES** or the importance of investing in the human aspect of information technology;
- **CAPACITY PLANNING** or the importance of an appropriate framework for the development of systems in order to ensure that they effectively accommodate the applications of the various levels of the organization;
- **FRENCH-LANGUAGE WORK INSTRUMENTS**, an area in which there are serious shortcomings;
- **REGIONAL APPLICATIONS**, examples of initiatives taken in the regions, which show the ingenuity of the users with respect to the introduction of new working tools;
- **INFORMATION MANAGEMENT** or the importance of ensuring that the introduction of information technology and innovation forms part of a global perspective, rather than be treated in isolation.

HUMAN RESOURCES

I have taken the liberty of using my own region, the Quebec Region, as an example. Our employees were ready for the introduction of the Departmental Office Technology System (DOTS), and the resistance to change was not as strong as initially anticipated.

In my view, it is very important to view the introduction of office technology as an **investment**, and it is important to **invest** in a specialized, competent and, above all, **user-oriented support staff**. Moreover, I personally believe that the returns on this investment are guaranteed and tend to follow an exponential curve.

I feel it is critical to invest in **training** and **user support**; these two functions constitute key factors in the success of the implementation of office technology.

The importance of the regional user support team derives from the fact that improvements come from the proper use of the technology, not from the technology itself. It is important that, in addition to operating the system and solving technical problems, this regional support team can manage its implementation, bring about technological change, increase awareness and motivate users.

Similarly, it is clear that these technological tools force us to rethink, modify and even change our working methods; we must tailor the technology to our needs in order to reap the greatest benefits from it. DOTS also gives users at all levels of the organization greater autonomy. This flexibility, as rewarding and motivating as it is, must be properly integrated if it is to be a yardstick of productivity and efficiency.

CAPACITY PLANNING

Since the distribution of the capacity of our computers must be able to accommodate corporate, ministerial, regional and local applications in addition to our routine office technology operations, it is vital that we have effective tools for the management of capacity and suitable mechanisms for co-operation in the development of applications.

More than ever, we must strongly reaffirm our constant concern and our willingness to achieve close co-operation between all levels of our organization. We must take the measures necessary to ensure that the development of applications is planned, structured and monitored.

Standardized applications capable of "communicating with each other" or speaking a "compatible" language - guarantee appreciable long-term savings, far exceeding the initial and additional costs and efforts.

Productivity is the result of short-, medium-, and long-term planning and well reasoned implementation. It is essential that we be able to **manage change** effectively and efficiently.

FRENCH-LANGUAGE WORK INSTRUMENTS

DOTS has a number of shortcomings with respect to French-language working instruments. For example, Historic Sites in the Quebec Region, which use WPS-PLUS/DOS software on personal micro-computers, have to use software exclusively in English. It is clear that a solution must be found as soon as possible.

Similarly, on the ALL-IN-ONE system (an appropriate English name), certain features are not always available in French, such as, for example, the lack of a spelling verifier, self-training course and DECALC, DEGRAPH and DECSLIDE functions.

We are aware that these technological instruments are not always designed initially in French and that considerable efforts are made to minimize the impact of this anomaly. Nonetheless, our regional situation is affected by the fact that additional delays in the implementation of products are a common occurrence, that additional work is required and that considerable efforts must be made to ensure that our routine operations are not hindered by our linguistic characteristics.

REGIONAL APPLICATIONS

The operational nature of the activities of the regional offices and parks affords many opportunities to develop office technology applications. The response of the regional users has surpassed all expectations.

For example, the users in Jasper National Park have developed a wide range of applications, some of them simple, others more complex, ranging from notices of land leases, to the location of equipment to incidents with bears in parks.

It should be noted that regional applications have two components: office technology applications and information technology applications.

The Quebec Region has developed numerous office technology applications, such as a variance reporting system via DECALC, a bimonthly electronic journal available to all regional employees, electronic access to capital budgets by the responsible managers and electronic production and distribution of organization charts and several administrative forms, such as work plans and job descriptions.

With respect to computer technology applications, the Calgary regional office, using ORACLE software - the database selected for DOTS - has developed a park realty control system.

For its part, the Quebec Region has developed a directory of park services and activities. These applications are presented to you in the display booths.

INFORMATION MANAGEMENT

Although information and office technologies are relatively costly, they generate inestimable benefits. Beyond the savings and improvements in productivity gained from the facility and speed of communications, the standardization of data processing tools and the integration of operational systems, there are many intangible benefits associated with the increased value of tasks, employee motivation, simplification of work and building of knowledge.

Allow me to point out that in the Quebec Region, our concern with information management planning prompted us to conduct several projects of a strategic nature. For example, in 1987, we adopted an Information Technology Master Plan. This three-point document contains:

1. a description of the current situation
2. an overview and prospects
3. an information technology strategy and action plan

Similarly, in 1988, we initiated conceptual modelling of the data and processing activities of our organization designed to focus our efforts in a perspective of a general systems architecture.

Since April 1989, we have been working on a regional project consisting of an inventory of administrative systems and processes, aimed at simplifying and reducing paperwork. This project is part of the more comprehensive PROD-5 project, aimed at determining the productivity factors of our regional organization. Our staff has been working on this project since early 1989.

All of these regional information technology initiatives are carried out as part of a comprehensive approach integrated into our management tools such as strategic trends, multi-year planning, work plans, human resources management plans and so on. We believe that pro-active information management will be contingent on the harmonious implementation of all these activities.

CONCLUSION

"Our challenge"

- o if we wish to avoid dampening the initial enthusiasm;
- o if we wish to prevent the physical capacity of our technological infrastructure from becoming bogged down by the accumulation of incompatible applications;
- o if we wish to prevent operating costs from skyrocketing;
- o if we wish to prevent our administrative processes from becoming cumbersome and avoid the unrestrained proliferation of systems;
- o if we wish to capitalize on the wealth and quality of our human resources;
- o if we wish to succeed in integrating the management of information and office technology into our corporate culture;

Hence, ... our challenge is to learn to manage our development and to plan our information technology systems, to implement effective mechanisms for integration and co-operation and to SEEK TO EFFECT CHANGE, rather than to RESPOND to it "...

HUMAN DIMENSIONS
IN FUTURE TECHNOLOGY

LES DIMENSIONS HUMAINES
DE LA TECHNOLOGIE DE DEMAIN

PRESENTATION BY
HARRIS SUSSMAN
MANAGER
STRATEGIC CONSULTING
DIGITAL EQUIPMENT CORPORATION

PRÉSENTATION DE
HARRIS SUSSMAN
GESTIONNAIRE
CONSULTATION STRATÉGIQUE
DIGITAL EQUIPMENT CORPORATION

SEMINAR ON INFORMATION
TECHNOLOGY AND INNOVATION

NOVEMBER 1989

SÉMINAIRE SUR LA TECHNOLOGIE DE
L'INFORMATION ET L'INNOVATION

NOVEMBRE 1989

IT

**What IT Does
(Not What IT Is)**

WORK

- Individual/Ego
- Collective: Shared
Community
Cooperative
Collaborative
Team

**Our model of our work
follows our model of the world**

**Our model of the nature
of our business
follows our model of the world
and vice versa**

**An employment contract
is a learning contract**

1705

JOB SKILLS FOR 1990

- Evaluation and analysis
- Critical thinking
- Problem solving (including math)
- Organization and reference
- Synthesis
- Application to new areas
- Creativity
- Decision making with incomplete info
- Communication skills in many modes

Source: "Information Society," Denver 1982

SD22

**You can either
MANAGE for the STATUS QUO
or
MANAGE for CHANGE**

171

**The barriers to using new
technology are always human
(social/psychological) more
than technical**

TOO BUSY TO THINK

548

- Alternative scenarios
- Contingency planning
- Thinking about the unthinkable
- Anticipating change

SECRETARIES

- From moving data around
(transcribing, filing, taking messages,
copying, collating)
- To transforming data
(research, summarize, synthesize,
evaluate, prioritize, recommend,
select, decide, negotiate)

**Every successful business
needs to be good at learning**

**The rate of learning is
the rate of change**

**The rate of change is
the rate of learning**

Central organization – Hierarchical

Centripetal

Centrifugal

organization – Networked



- **Hierarchy – straight lines**
- **Matrix – straight lines and dotted lines**
- **Network – dotted lines**

Information IS diversity.

Stewart Brand

$$L = \frac{N(N-1)}{2}$$

LINKS and NODES

A learning economy

Sustainability

“Just remember this:

**organization means communication,
communication means connectivity,
connectivity means knowledge –**

that’s the mantra.”

**Paul Strassman
March 1988, INC.**

• CHANGE

• LOSS

• GRIEF

• RENEWAL

DUALISMS

Goods	Services
Labor	Capital
Problem	Solution
Cause	Effect
HW	SW
Products	Services
Product	Process

**How is distributed/network
Mentality and
Behavior
Different?**

What are the Characteristics for Success in a Network?

The more the better	Scarcity
Inclusive	Exclusive
Disclosing	Withholding
Generous	Stingy
Interdependent	Narcissistic
Exchange	Profit-taking
Share credit	Take credit

- Polyculture
- Pluralism
- Dynamical Systems/Fractals
- Turbulence
- Interoperability
- The terms of network ecology

ENVIRONMENT CANADA

is more than the sum of the parts

- synergies
- economies of scale
- complexity
- interactions
- multiplier effect
- ripple effect

Information is power
It unsettles the balance of power
(authority/expertise/truth/control)
We're dealing with powerful stuff

**Is information a good or service,
labor or capital?**

**“A Nobel prize is waiting for the
person who figures out the
economics of information,”**

Jay Ogilvy

**IT recasts the relationships
between people
and between people
and their work**

New Work Practices

Linkages - relationships

125

What Does IT Do

- to people/society?
- work?
- relationships?
- knowledge?
- quality of life on earth?

**IT redefines and redesigns the
nature of work and organizations**

- **Virtual teams**
- **Virtual organizations**
- **Virtual work**

Transactional computing

Transformative computing

**Increase utilization of functionality
and increase intelligence**

**What a customer gets from you
is the capacity to change**

Industrial model

Fossil fuels

IT

Relative/relational

**Put the power of the network
into many hands ...**

Safe to be who you are

Well-Performing Organizations

Strong client orientation

- **The organization that is supported by its owners**
- **The organization with strong client orientation**
- **The “concretizing” organization**

Well-Performing Organizations

Innovative work styles

- **The learning organization**
- **The problem-solving organization**
- **The intelligent organization**

Well-Performing Organizations

Participative leadership

- Guides by being creative, by detecting patterns, by articulating purpose and mission, by fostering commitment
- The “becoming” organization
- The communicating organization

Well-Performing Organizations

Emphasis on people

- **The empowering organization**
- **The "caring" organization**
- **The "successful" organization**

Well-Performing Organizations

- Moving beyond bureaucracy
 - From RED TAPE and UNRESPONSIVENESS to PUBLIC ENTERPRISES: INNOVATION, RESPONSIVENESS and PRODUCTIVITY
- Reliance on people ensures productive relationships
- Control systems provide "hard edges"
- Encouraging risk-taking to accomplish the task
- Shifting from control to commitment

Well-Performing Organizations

- **Emphasis on people**
- **Participative leadership**
- **Innovative work styles**
- **Strong client orientation**
- **A mindset that seeks optimum performance**

MANAGEMENT IN THE 1990'S -
STRATEGY AND INNOVATION

LA GESTION DES ANNÉES 1990 -
STRATÉGIE ET INNOVATION

PRESENTATION BY
GRAHAM W.D. BOYCE
PARTNER
ERNST & YOUNG CONSULTING

PRÉSENTATION DE
GRAHAM W.D. BOYCE
PARTENAIRE
ERNST & YOUNG CONSULTING

SEMINAR ON INFORMATION
TECHNOLOGY AND INNOVATION

NOVEMBER 1989

SÉMINAIRE SUR LA TECHNOLOGIE DE
L'INFORMATION ET L'INNOVATION

NOVEMBRE 1989

- **The Strategic Importance of Information Technology in the 1990's**

- 1990's – a decade of change
- implications
- role and potential of information technology
- success factors

- **Information Technology-Based Innovation**

- organizational innovation
- strategy / business-based innovation
- technological innovation

1900 - a century of change

1990 - a decade of change

political

economic

technological

social

Economics of scale
vs.
Economics of responsiveness

Ernst & Young

Impact on business

- **Turbulent environment**
- **Global competition**
- **Changing economic imperative**
- **Standards**
 - **technical**
 - **social**

Example: *Buy 25,000 Daimler Benz shares*

Calgary-based investor

Investment Dealer in Montreal

Broker in New York

Custodian in London

Executed on Frankfurt Exchange

Japanese securities house

Custodian in Switzerland

Consider:

Different time zones

Different trade settlement periods

Different securities numbering systems

Different languages

Ernst & Young

Expectations of government

- **Minimize turbulence**
- **Assist in competitiveness**
- **Facilitate change to the new economics**
- **Deal with**
 - **technical standards**
 - **social issues**

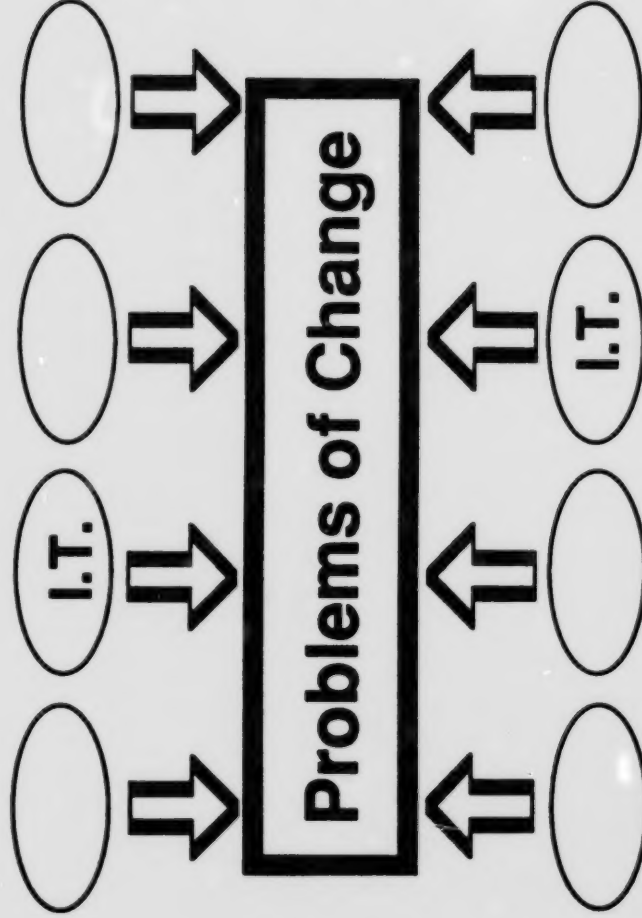
Bottom Line –

RE-ORDERING IN THE 1990'S
requires
**NEW RESPONSES AND
INITIATIVES**
which necessitate
INNOVATION

Ernst & Young

Information Technology and Change

Contributing forces



Potential solutions

1970's

Era of corporate / strategic planning

1980's

**Era of competitor analysis and
competitive advantage**

1990's

**Era of strategic exploitation of
information technology**

Management in the 1990's



Massachusetts Institute of Technology

Ernst & Young

Success Factors

- **Strategic alignment**
- **Transformation**

**Business
Strategy &
'Vision'**

**Organization
Strategy,
'Culture' &
Processes**

**Information
Technology
Strategy**

“Are market influences of information technology recognized in the business strategy?”

“Do we have human resource policies, e.g. reward systems, that support the introduction of technology?”

“Do we have common definition of terms, e.g. of ‘supplier’, within information systems?”

Innovation?

- **Process**
- **Content**

**Innovative strategic use of information technology
has lead to sustainable competitive advantage**

Ernst & Young

Typical Investment Company

Stock Analysis	Strategy	Portfolio Management	Trading	Record Keeping

Professional staff = 36
Support staff = 108

Batterymarch Financial Management Co.

Strategy Development		Portfolio Construction		Account Administration

Professional staff = 17
Support staff = 18

Ernst & Young

Thoughts for the day

- **Groupware**
- **Working from 'home'**

Types of information technology-based innovation

- **Organizational innovation**
- **Strategic / Business innovation**
- **Technical innovation**

Thoughts for the day

- **Service measurement**
- **Executive support**
- **Electronic data interchange (EDI)**

Types of information technology-based innovation

- **Organizational innovation**
- **Strategic / Business innovation**
- **Technical innovation**

Thoughts for the day

- **Expert systems**
- **Image processing**

INFORMATICS -
A STRATEGIC TOOL FOR LARGE
ORGANIZATIONS

L'INFORMATIQUE -
UN OUTIL STRATÉGIQUE AU SEIN
DES GRANDES ORGANISATIONS

PRESENTATION BY
SERGE GODIN
PRESIDENT AND
CHIEF EXECUTIVE OFFICER
THE CGI GROUP

PRÉSENTATION DE
SERGE GODIN
PRÉSIDENT ET
CHEF DE LA DIRECTION
LE GROUPE CGI

SEMINAR ON INFORMATION
TECHNOLOGY AND INNOVATION

NOVEMBER 1989

SÉMINAIRE SUR LA TECHNOLOGIE DE
L'INFORMATION ET L'INNOVATION

NOVEMBRE 1989

Chers amis

Je remercie sincèrement les organisateurs de ce séminaire de m'avoir invité à y participer et à partager une tribune occupée par des experts hautement reconnus dans le monde de l'informatique et de la gestion publique.

Je vais tenter au cours des prochaines minutes de vous livrer en toute modestie le fruit d'une expérience partagée entre l'informatique et la gestion. Le groupe CGI que j'ai le plaisir de diriger avec quelques partenaires a pris pour postulat de base, lors de sa fondation, que l'informatique et la gestion étaient indissociables pour toute organisation soucieuse de tirer de la puissance informatique des bénéfices réels et durables en termes de productivité et d'efficacité.

Le message que je vais vous livrer sera simple: l'informatique est absolument nécessaire à toute organisation importante devant faire face à une évolution rapide de son environnement - au sens large. Elle doit être utilisée avec énormément de soin et de compétence, cependant, car il s'agit d'un bien précieux et coûteux. Et, l'informatique elle-même évolue à un rythme plus rapide que la majorité des organisations du monde.

Les choix doivent être judicieux pour apporter des solutions réalistes et rentables. Et, ils doivent être mis en place avec la participation complète et constante des gestionnaires de tous les niveaux.

On m'a dit que le ministère de l'Environnement avait mis au point un ensemble informatique très productif répondant aux exigences de sa mission, une mission qui prend chaque jour plus d'importance dans notre société, une mission qui est entourée d'un niveau élevé de "visibilité" en cette fin de XXe siècle.

Après en avoir discuté avec M. Armstrong, j'ai la conviction que des préoccupations proches de mes propres convictions ont présidé au développement des outils informatiques du Ministère.

Cependant, les technologies évoluent à un rythme rapide et je crois que les organisations soucieuses de bien profiter des ressources formidables qu'elles constituent devront redoubler de vigilance et d'intelligence à l'avenir, afin précisément de choisir les bonnes technologies et de les intégrer harmonieusement à leur fonctionnement.

Le contexte dans lequel évoluent les entreprises et les gouvernements aujourd'hui est semblable. On exige désormais de hauts niveaux d'efficacité, de productivité et d'excellence des organismes publics comme des entreprises privées. Les gouvernements, pas plus que les entreprises, ne peuvent se permettre une gestion déficiente. L'ère des bureaucraties lourdes et peu flexibles est bel et bien révolue.

Les technologies d'information sont une nécessité absolue pour les organisations publiques modernes. Mais, toutes ne réussissent pas aussi habilement leur "virage technologique". Il existe des freins, des résistances au changement. Nous en avons observé, vous et moi, à maintes et maintes reprises. Et, il arrive aussi que des erreurs d'aiguillage se produisent, souvent parce que les gestionnaires mésestiment ou sous-estiment l'importance que revêt leur contribution au processus qui permet d'intégrer les ressources technologiques aux ressources humaines, à l'environnement dans lequel fonctionne tout organisme.

Je voudrais vous dire en quelques mots, pourquoi je suis convaincu de la nécessité d'utiliser, et de bien, utiliser l'outil informatique tout en évitant de jouer aux apprentis sorciers.

Le Canada dans le monde à l'heure du village global

Marshall MacLuhan écrivait, il y a 22 ans, que la planète deviendrait bientôt un village global. M. MacLuhan, il y a 20 ans, fascinait les masses par ses théories imagées et ralliait autour de ses visions de nombreux intellectuels et communicateurs. Par contre, beaucoup de sceptiques doutaient ouvertement du réalisme de cette pensée à l'expression très imagée.

Aujourd'hui, me semble-t-il, il faut nous rendre à l'évidence. Il avait vu juste. Les technologies d'information, disait-il, vont rapprocher les habitants de toute la planète, ceux des plus petits villages du Grand Nord ou de l'Antarctique, ceux des îles du Pacifique comme ceux des grandes mégalofoles de tous les continents, en mettant la même information à leur disposition, instantanément, par la magie de l'informatique et des télécommunications.

D'ailleurs, lorsque nous marchons dans la rue, vous et moi, n'importe où dans le monde, nous pouvons à tout instant faire l'objet d'une émission transmise simultanément n'importe où sur la planète, grâce à un réseau de satellites qui compte déjà près de 1 400 satellites de communication proprement dits.

Effectivement, les technologies de l'information ont contribué à changer la face du monde. En cette fin de millénaire, moins de 200 gouvernements "gèrent" la planète qui comptera bientôt 6 milliards d'habitants. Tout un changement. Il y a 2000 ans, 2000 gouvernements - minuscules pour la plupart - dirigeaient les 300 millions d'habitants de la terre.

La globalisation va encore beaucoup plus loin que cela. Il existe encore 200 gouvernements nationaux dans le monde. Mais 80 % des pays industrialisés forment maintenant un nombre restreint de blocs économiques.

Dans un peu plus de deux ans, l'Europe des 12 n'aura plus, ou presque, de barrières douanières intérieures.

Chaque année, les États membres de l'ASEAN ajoutent de nouveaux accords à leur propre marché commun, faisant progressivement entrer les états asiatiques dans le giron de ce marché commun de l'Asie du sud-est.

Les états arabes et plusieurs états africains ont également leur propre marché commun. Finalement, le COMECON, le marché commun du bloc soviétique, existe toujours, mais il a subi l'assaut des communications venues de l'ouest. Depuis 15 ans, les ondes télévision et radio transmises par satellites entrent presque librement dans les pays du "bloc de l'Est" et les politicologues attribuent le vent de liberté qui y déferle comme un résultat de la puissance des nouvelles technologies d'information.

Le COMECON subit l'influence du marché commun européen. On parle de plus en plus dans les pays baltes d'adhésion libre à un marché commun ou de réalignement politique et économique.

Des politicologues, optimistes bien sûr, affirment que notre univers géopolitique évolue de telle sorte que nous entrons actuellement dans une longue phase de "non-guerre" une phase où la planète vivra au rythme du développement économique et technologique.

Les valeurs internationales évoluent. Celles qui prédominent actuellement sur la scène internationale sont essentiellement des valeurs économiques, ainsi que la conscience tardive mais aiguë de l'importance de notre environnement. L'économie est une valeur universelle. Les pays les moins favorisés voient la lumière au bout du tunnel. L'écologie apparaît comme une valeur fondamentale, mais aussi une valeur économique à long terme.

Les technologies de l'information sont présentes dans ces deux champs d'activité. Elles favorisent l'évolution de nos économies, leur mondialisation, et la diffusion de connaissances utiles. La gestion de nos écosystèmes, de son côté, se fait largement grâce à l'appui des ordinateurs, des satellites, d'une surveillance technologique aussi complexe que ne l'est la "guerre des étoiles".

Depuis la mise au point du gros "calculateur électronique" de Johann von Neumann, dans les années 30, et l'implantation de l'informatique lourde dans les années 1960, le monde a subi un immense choc. La mise au point des transistors, la miniaturisation des circuits, ont bouleversé plusieurs données de l'économie et de la politique.

Déjà, l'informatique a transformé toutes les grandes industries de la planète. Les automobiles à micro-processeurs offrent trois fois plus de puissance et de performance au litre d'essence qu'au début des années 1950. Les avions sont maintenant fabriqués à 50 % de matériaux composites et de matière plastique.

L'industrie de l'acier s'est réduite de plus de moitié à l'échelle mondiale. Le Japon a éliminé 60 % de cette industrie et la CÉE en a coupé douloureusement 40 %. L'informatique permet de multiplier les travaux de recherche et surtout de développement de produits par la CAO/FAO. Les entreprises peuvent ajuster beaucoup plus rapidement leur production en fonction d'une demande en évolution rapide.

Plus de 70 % des emplois aux États-Unis et au Canada se trouve dans le secteur tertiaire. Il est certain que l'industrie informatique, ainsi que celle des télécommunications, ont eu un rôle important à jouer dans cette mutation. Ces industries réunies représentent mondialement des marchés de plus de 550 milliards \$, et elles fournissent 15 millions d'emplois. Au début du XXI^e siècle, l'industrie de l'informatique dépassera probablement en valeur l'industrie agro-alimentaire au premier rang des industries terrestres.

Depuis l'essor fabuleux du Japon après la Dernière Guerre mondiale, on a constaté que des pays ne possédant pas de ressources naturelles, mais disposant de technologies de pointe pouvaient s'enrichir et se développer rapidement. Les économies de ressources cèdent le pas à des économies d'information de technologies.

Les technologies de l'information, même si l'on refuse de généraliser à outrance, ont profondément transformé notre planète, peut-être davantage que les grandes inventions telles la roue ou la vapeur mises ensemble. C'est avec l'informatique que l'argent a cessé d'appartenir à un lieu spécifique. Peu importe le lieu physique où est conservé le papier, où repose l'or, les transactions monétaires se font de plus en plus par voie informatique.

On ne peut nier que les milliers de milliards de dollars et de yens qui transitent les ordinateurs des institutions financières japonaises ont été acquis grâce à la supériorité industrielle du Japon au cours des années 1960 à 1985. Mais, en dépit de son appartenance, l'argent des institutions japonaises circule aujourd'hui largement, 24 heures sur 24, sur des réseaux informatisés mondiaux.

N'importe quelle institution financière peut opérer n'importe où dans le monde, à partir d'un tout petit bureau situé au 25^e étage d'un building. Elle peut faire passer des milliards de dollars, d'une partie du monde à l'autre, par un simple "swap", effectué sur terminal informatique.

Tout un changement!

Il y a trois siècles, les banquiers parcouraient en diligences et en voiliers, les coffrets garnis de pièces d'or et de traites, des mers et des forêts pleines de brigands et de pirates. Aujourd'hui, ils voyagent en première classe de Boeing 747 et l'argent se déplace sur orbite entre deux satellites.

Ce changement, à lui seul, est un facteur important dans la formation de blocs économiques où les rivalités politiques sont atténuées au profit de la raison économique. Nous ne sommes qu'au tout début de cette ère de changement.

Dans ce contexte, le Canada ne pouvait plus faire cavalier seul. Il a signé avec les États-Unis un traité de libre-échange. Ce traité aura des conséquences positives sur l'économie canadienne. Mais l'économie canadienne devra s'ajuster néanmoins - à une concurrence directe avec l'économie américaine.

Outre l'application de nouvelles pratiques, comme par exemple la gestion intégrale de la qualité, les entreprises devront faire preuve plus que jamais de créativité pour accroître leur productivité.

Mais, le libre-échange n'est qu'un exemple de la friction directe de l'économie canadienne avec la vraie concurrence mondiale. Tôt ou tard, nous ferons partie d'un bloc continental plus vaste. Puis, ce bloc continental négociera des accords avec d'autres blocs continentaux. Le bloc du Pacifique, le bloc européen et le bloc nord-américain seront très puissants. Mais, ils ne pourront éternellement faire cavalier seul... d'autant plus que beaucoup d'entreprises ont déjà pris les moyens nécessaires pour jouer le jeu planétaire par-dessus les blocs continentaux.

Le Canada est irrémédiablement condamné à devenir un concurrent fort, intelligent, aguerri et innovateur sur la scène mondiale.

Mais, il n'y a pas que les réalignements politiques ou commerciaux qui dictent en partie une conduite au Canada. Les déficits budgétaires sont la plaie de nombreux pays du monde. Ces déficits ont été accumulés par le développement des services publics et par les hausses prodigieuses des taux d'intérêt dans les années récentes. La moitié du total des déficits nationaux est constituée de la hausse des taux d'intérêt subséquente à la crise du pétrole de 1979.

Or, les déficits jouent maintenant sur tout l'équilibre économique international. Le Canada n'est pas maître de ses décisions à ce chapitre. Il doit éliminer son déficit, sous peine d'encourir des sanctions du groupe des sept ou de la banque mondiale, et de voir sa devise dévaluée. Il n'y a que deux façons de réduire les déficits: augmenter les revenus ou sabrer dans les dépenses. Et ce n'est qu'un début, la mondialisation des économies amènera une interdépendance de plus en plus étroite.

Ces pressions, vous le savez mieux que moi, exercent des contraintes sur toute la fonction publique. La fonction publique est prise dans un carcan. Elle doit répondre à des besoins de services qui ne diminuent pas, mais au contraire qui sont ici en forte croissance.

Elle a la difficile tâche de faire plus et mieux avec des ressources qui stagnent ou diminuent. J'avais l'occasion, récemment, d'entendre parler M. Lucien Bouchard, et j'ai la conviction qu'il réserve au Ministère qu'il dirige une activité considérable ou n'apparaît nulle possibilité de répit.

Un héritage européen - la fonction publique au Canada

Ce n'est pas sans raison que la population canadienne exige de plus en plus de services de la part de ses gouvernements. Il existe nombre de raisons concrètes autant que psychologiques à cela.

Le Canada a développé dès l'après-guerre un appareil d'état exceptionnel, fortement apparenté à la social-démocratie des pays européens. Plusieurs raisons justifiaient ce choix, mais notamment le fait que le Canada est une immensité dont 95 % des habitants se trouvent sur une mince bande de 7000 km par 300 km tout au sud.

Seul l'État pouvait relier ces populations, occuper son territoire, protéger des habitants de la misère - particulièrement cruelle dans un climat froid comme le nôtre.

Au début des années 1960, il représentait, par ses dépenses, 18 % du PIB. En 1988, les gouvernements du Canada transigent la moitié du PIB national.

Naturellement, une fonction publique n'est pas un appareil de génération spontanée. Nous avons traversé des décennies au cours desquelles les politiciens au Canada légiféraient avec une ardeur imbattable. Ils prirent même l'habitude, dans les années 1970, de légiférer en remettant à plus tard une réglementation qui viendrait compliquer l'application des lois.

Les gouvernements du Canada, au cours des années 1960 à 1980, étaient en outre devenus propriétaires de plusieurs centaines de sociétés dont un grand nombre concurrençaient le secteur privé.

Plus récemment, les chartes et lois visant à protéger les droits individuels et collectifs ont entraîné la création de tribunaux administratifs et d'organismes de surveillance et de contrôle.

Comment le citoyen qui se voit avec ardeur soigner, éduquer, transporter et punir par l'État ne serait-il pas enclin à exiger de nouveaux services de celui qui représentait durant des années la providence?

D'autres motifs extrêmement concrets poussent également les citoyens à développer de nouvelles attentes face à l'État. La population canadienne vieillit rapidement. Qui donc rendra à ces aînés - et durant de longues années - les soins qu'ils ont dispensés leur vie durant à leurs enfants?

Qui donc, sinon l'État, répondra aux problèmes si inquiétants qui surgissent dans le domaine de l'environnement?

Mais tout cet appareil d'État, soigneusement édifié et développé devra vivre avec moins de ressources. Et, il est indéniable qu'il devra donner des services accrus à une population toujours en évolution démographique.

Quel que soit le secteur, qu'il soit privé ou public, le défi est le même, c'est celui de la productivité. Et, ce défi sera relevé par des investissements judicieux dans les technologies de l'information.

Technologies de l'information: des perspectives extraordinaires pour la prochaine décennie

Les technologies de l'information ont connu une évolution qui ressemble à une révolution au cours des 30 dernières années. Elles nous réservent encore des surprises pour les dix prochaines années.

J'ai parlé tantôt du gros ordinateur appelé "calculatrice électronique" et mis en marché dans les années 1950.

Cet ordinateur était composé de lampes rappelant de vieilles radios et il occupait une pièce entière. Ce système était entièrement hiérarchisé, c'est-à-dire que toutes les opérations devaient tôt ou tard passer par le processeur central.

Depuis, des chercheurs ont mis au point le transistor, les diodes et les substrats de silicone permettant d'incorporer des circuits microscopiques. Et, la technologie microscopique est née. Dans les années 1960, les scientifiques préoyaient que la concentration d'informations et de fonctions sur des supports minuscules entraînerait un échauffement des matériaux, la fonte des circuits, la confusion de l'information.

Mais, l'expérience a prouvé exactement le contraire. Et, les micro-circuits de haute puissance sont nés. Les derniers d'entre eux regroupent sur une surface d'un centimètre carré dix fois plus de mémoire que l'ordinateur de Von Neumann. Et, ces micro-plaquettes sont souvent nombreuses même sur les petits ordinateurs domestiques.

Dès l'an 1990, apparaîtront des puces comportant 100 fois plus de puissance et d'information que les plus complexes actuellement mises en marché. On prévoit aussi d'ici l'an 2000, des puces dont les transistors recèleront plus de soixante millions d'octets de mémoire.

Les unités de disque des plus petites machines comporteront des mémoires de milliards d'octets. Les plus petits micro-ordinateurs

seront alors plus puissants que la majorité des ordinateurs actuels de grande puissance.

On doit ajouter que les tendances dans la structure des ordinateurs privilégient désormais une configuration "non hiérarchisée".

Les fabricants de matériel, durant des décennies, ont produit des ordinateurs axés sur un seul processeur de grande puissance. Peu à peu, le parallélisme a fait son apparition. Les architectures ouvertes ont favorisé cette tendance nécessitant le développement de logiciels complexes de communication entre les processeurs.

Les chercheurs ont constaté dès les années 1960 que les ordinateurs hiérarchisés entraînaient, à la longue, des problèmes d'engorgement similaires à ceux que subissaient, il y a quelques années, les usagers de l'informatique qui devaient faire la queue devant la porte du service d'informatique, attendant de longues heures, ou de longs jours, avant que leur demande ne puisse être traitée.

On a alors observé que la puissance de traitement du cerveau humain reposait sur la dissémination de l'information au sein de millions de cellules communiquant ensemble par des moyens presque tactiles pour échanger des informations vitales.

Dès lors, les constructeurs de systèmes ont amorcé progressivement le développement des ordinateurs à plusieurs processeurs fonctionnant en parallèle. Gene Amdahl, le premier, a développé les théories du traitement parallèle. Puis, IBM a emboîté le pas, pendant que Tandem faisait du traitement en parallèle son image de marque..

Le traitement parallèle est donc devenu la caractéristique dominante du marché des ordinateurs de grande puissance. Des logiciels évolués permettent d'utiliser efficacement cette technologie. Mais, il est toujours plus long de développer les solutions de logiciel que de perfectionner les équipements. En moyenne, les nouvelles solutions de logiciel demandent sept ans avant d'atteindre le sommet de leur courbe d'efficacité.

Il existe au MIT, un ordinateur fabriqué par "THINKING MACHINE" qui regroupe 65 300 processeurs travaillant en parallèle. Cet ordinateur peut fournir une puissance atteignant 10 000 MIPS ou 10 000 millions d'instructions par seconde, alors que les ordinateurs commerciaux les plus puissants actuellement sur le marché - des ordinateurs scientifiques - permettent de traiter 500 MIPS. Et, que dire des expériences destinées à créer un ordinateur biologique construit à partir d'acides aminés?

L'ordinateur biologique est prometteur pour le prochain siècle. Mais, à court terme, les technologies se composeront de plus en plus de systèmes informatiques en parallèle, comportant des architectures ouvertes et associant un grand nombre de systèmes différents au sein d'un réseau dont les capacités sont distribuées.

L'informatique distribuée met entre les mains des utilisateurs la responsabilité et le contrôle de leur outil de travail. Ce facteur est déterminant dans la qualité de l'interface avec le public ou la clientèle.

Cette tendance ne contredit pas, par ailleurs, la popularité des grands ordinateurs de puissance nécessaires aux institutions financières ou aux grands organismes tels la NASA ou l'Armée américaine, de très gros utilisateurs d'informatique. Ces grands ordinateurs se composent de plus en plus de multiples unités centrales.

Un autre facteur déterminant dans la technologie d'information est précisément que l'information occupe une place de plus en plus considérable dans les systèmes informatiques. Ainsi, un système actuel de grande puissance nécessite des logiciels d'exploitation tellement complexes, efficaces, puissants que ces logiciels représentent à eux seuls plus de 50 % du coût d'achat du système.

Cette tendance va encore s'accroître à mesure que les "machines" engloberont davantage d'intelligence et offriront plus de facilité d'utilisation. La reconnaissance de la voix, de l'image, des caractères et la reconstitution de la voix sont, entre autres, des caractéristiques qui rendront l'ordinateur encore plus accessible dans quelques années. Ces caractéristiques nécessiteront un travail de développement prolongé et, en bout de ligne, des ordinateurs dotés d'une mémoire phénoménale et de logiciels internes très complexes.

Mais, il ne faut pas oublier que le développement commercial des technologies ne se fait pas en quelques heures. Ce n'est pas pour rien qu'il y a pénurie d'informaticiens de haut niveau et que les retards s'accumulent dans les grandes firmes de logiciels. La mise au point de logiciels ne souffre pas de raccourcis. Il a fallu 263 années-personnes pour mettre au point la plus récente version de Lotus 1-2-3, 22 000 années-personnes pour développer les logiciels de la navette spatiale, 35 années-personnes pour mettre au point le système de logiciel d'une Lincoln Continental et 150 années-personnes pour produire les logiciels de guichet automatique de la Citibank.

Dans l'histoire récente de l'informatique, on peut constater que les ordinateurs de 32 bits, annoncés en 1979, ne représentent en 1989 que 15 % des micro-ordinateurs livrés sur le marché. La carte à mémoire, inventée en 1976, est encore expérimentale et elle est pratiquement absente du marché nord-américain, tandis que l'Europe l'utilise couramment. La souris, conçue avant 1970, n'est entrée sur le marché qu'en 1981.

On doit donc s'attendre à voir éclater des technologies formidables. Mais ce marché évoluera avec plus de lenteur que la technologie et c'est normal.

Chose certaine, beaucoup plus de fonctions seront informatisées dans 10 ans. Le nombre d'utilisateurs d'informatique atteindra alors un sommet, avec près de 75 % des employés et cadres de bureau travaillant à l'informatique. Mais beaucoup d'autres fonctions seront également informatisées.

La puissance disponible, ainsi que la souplesse des systèmes, leur modularité, leur facilité d'interconnexion et de communication accuseront une croissance impressionnante. Et, le foisonnement de technologies allié à la complexité des logiciels pour créer des réseaux efficaces nécessitera une intervention accrue des gestionnaires et de conseillers spécialisés.

**Une technologie qui exige
une stratégie de gestion intégrée**

Je l'ai déjà dit, toutes les grandes organisations du monde, qu'il s'agisse de gouvernements ou d'entreprises, se trouvent aujourd'hui confrontées au même défi et aux mêmes exigences d'efficacité. Elles doivent maintenir un appareil productif plus souple et plus flexible parce que notre environnement à tous est très mouvant, au plan physique comme au plan social et intellectuel.

Les organisations modernes doivent concentrer leurs ressources dans des activités vitales et elles doivent donc déterminer soigneusement quelles sont ces activités.

Les organisations doivent considérer que l'argent consacré à l'informatique ne constitue pas une dépense mais bien un investissement, un investissement qui génère des rendements. Hélas, trop de nos entreprises canadiennes et de nos organisations publiques n'ont pas encore acquis cette conviction.

Les technologies de l'information doivent constituer une priorité à tous les niveaux d'une organisation et en particulier à celui de la haute direction. Je souligne ici, cependant, que j'ai l'impression de parler à des convertis.

Les technologies d'information accroissent la qualité des services, permettent de créer des services nouveaux et plus efficaces et d'augmenter la qualité de vie au travail.

Il est, par ailleurs, primordial que ces outils technologiques soient introduits dans le cadre d'une stratégie soigneusement planifiée. Les exemples de stratégies déficientes abondent et nous pourrions tous en citer plusieurs cas.

Les gestionnaires de haut niveau ont souvent tendance à "commander" à leur service d'information la mise en place d'un système destiné à effectuer telle ou telle tâche, plutôt que de faire de cette démarche un maillon d'un processus beaucoup plus fondamental.

L'informatique donnera des résultats tangibles dans la mesure où elle sera parfaitement maîtrisée par les utilisateurs. Son utilisation rationnelle doit être imputable à des personnes en poste de responsabilité. Il importe que ces personnes aient la motivation et la formation pour prendre possession des systèmes qui leur permettront d'améliorer grandement leur productivité.

Il faut considérer les technologies de l'information globalement comme faisant partie d'une démarche unifiée destinée à obtenir plus d'efficacité, plus de qualité. Comme la gestion intégrale de la qualité, il nous faut une "gestion intégrale" des technologies de l'information, une gestion qui se mêle intimement à la mission de l'organisation.

Les dirigeants non pas à devenir eux-mêmes des spécialistes. Ils doivent toutefois ouvrir un dialogue de haut niveau avec des spécialistes afin que le développement des technologies d'information soit intégré à la planification quinquennale, à la planification annuelle, ainsi qu'à tous les exercices de planification stratégique. Cet ensemble de technologies constitue un élément vital et fondamental de toute stratégie d'entreprise, d'organisation.

Historiquement, la technologie de l'information se répandait de bas en haut au sein d'une entreprise. Aujourd'hui, elle doit être à l'inverse, diffusée du haut vers le bas de la pyramide, parce que l'utilisation de cette technologie est névralgique. Elle devient intrinsèque à toute fonction de gestion. Elle appartient à la fonction de gestion.

La conversion technologique d'une organisation doit donner aux gestionnaires l'occasion de créer et de diffuser une nouvelle culture organisationnelle. Il importe donc de s'assurer, dès le départ, que les systèmes soient définis conformément à l'image que les gestionnaires se font de cette culture.

Il ne faut pas oublier non plus qu'une organisation, c'est un ensemble d'êtres humains. La technologie passe par les êtres humains et sans leur adaptation harmonieuse, il n'y a pas d'implantation technologique qui puisse être efficace.

Les bénéfices tangibles dépendront de la façon avec laquelle la technologie et les personnes seront intégrées dans un système efficace et équilibré.

Le ministère de l'Environnement a fait avec méthode un exercice de réflexion, puis de développement stratégique destiné, je crois, à atteindre un tel résultat. Il est indispensable qu'il en soit ainsi, car ce ministère occupera durant les prochaines décennies une position tout à fait centrale et déterminante au sein de l'administration canadienne.

Les technologies de l'information sont essentielles, névralgiques pour toute organisation moderne.

Bien maîtrisées, ces technologies représentent des outils stratégiques de première importance pour permettre à l'homme et aux organisations qu'il a créées d'aller plus loin, de faire plus et mieux ... avec moins... un défi que vous connaissez bien!

Friends:

I would like thank the organizers for inviting me to take part in this seminar and for giving me the opportunity to share the platform with such prominent experts in the fields of computer technology and public management.

I shall attempt, in the next few minutes, to relate to you, in all modesty, the fruits of an experience involving computer technology and management. The Group CGI, which I have the pleasure of running, together with several partners, took as our basic premise when the Group was being created that computer technology and management were indissociable for any organization interested in reaping real lasting benefits in terms of productivity and efficiency from the power of computers.

My message to you is simple: computer technology is vital to any major organization that must face rapid changes in its environment-in the broad sense of the word. It must be used with great care and skill however, for it is a precious and costly asset. Computer technology itself evolves faster than most of the world's organizations.

In order to achieve realistic, cost-effective solutions, judicious choices must be made. They must be implemented with the full and sustained involvement of all levels of management.

I have been informed that the Department of the Environment has developed a very productive computer network that meets the needs of its mandate, a mandate which takes on growing importance in our society each day, and which is the subject of a high level of visibility these days.

After discussing it with Mr Armstrong, I believe that concerns similar to my own prevailed during the development of the Department's computer technology system.

However, technology is changing at a rapid pace and I believe that any organization that wishes to take full advantage of their formidable resources should step up their vigilance and intelligence in the future in order to choose the right technologies and to integrate them harmoniously into their operations.

The conditions under which today's corporations and governments are evolving are similar. High levels of efficiency, productivity and excellence are required from both public and private organizations. Neither governments nor corporations can afford inefficient management. The age of cumbersome inflexible bureaucracies is gone.

Information technologies are vital to today's governments. However, all governments do not achieve their "technological turn-around" with equal dexterity. There is resistance to change, as you and I have seen on many occasions. In addition, mix-ups often occur because management poorly estimates or underestimates the importance of its involvement in the process of integrating technological resources with human resources.

I would like to briefly explain why I am convinced of the need to properly use computer technology, yet avoid playing the sorcerer's apprentice.

Canada's place in the world in the age of the global village

Twenty-two years ago, Marshall McLuhan wrote that the planet would soon become a global village. He fascinated the masses with his views, which he expressed in a very figurative style, and he won many intellectuals and communicators over to his ideas. However, many skeptics openly questioned the realism of his views.

Today, in my opinion, we must face the facts. Mr McLuhan was right. Information technologies, he said, would bring all of the world's peoples closer together - those from the smallest villages in the Arctic or Antarctic, islands in the Pacific and major megalopolises on all continents - by making the same information available to each one of them instantaneously through the magic of computer technology and telecommunications.

Moreover, you and I can walk down a street anywhere in the world and be the subject of a program that is simultaneously broadcast anywhere in the world, through a network of communications satellites which already numbers close to 1,400.

Information technologies have helped change the face of the earth. On the eve of 21st century, fewer than 200 governments "run" the planet, which will soon have a population of 6 billion. Quite a change from 2,000 years ago, when 2,000 governments - most of them minuscule - governed the planet's 300 million habitants.

Globalization goes much further than that. There are still 200 national governments throughout the world. However, 80 per cent of the industrialized nations now form a small number of economic blocs.

In just over two years, Europe's twelve countries will have eliminated all, or most, of their internal tariff barriers.

Each year, the member states of ASEAN add new agreements to their own common market, gradually bringing Asian nations into the fold of this common market of Southeast Asia.

The Arab states and several African nations also have their own common market. COMECON, the common market of the Soviet bloc, still exists, but it has suffered from the barrage of communications from the West. In the past fifteen years, television and radio satellite broadcasts have been freely entering the countries of the East bloc, and political scientists attribute the tide of freedom there to the power of new information technologies.

COMECON is feeling the influence of the European common market. In the Baltic states, there is increasing talk of free adherence to a common market or of political and economic realignment.

Political scientists, optimistic of course, say that our geopolitical universe is evolving in such a way that we are now entering a long phase of non-belligerency, in which the planet will develop in keeping with economic and technological imperatives.

International values are changing. Those that currently prevail on the international stage are essentially economic values, as well as the acute, albeit belated, realization of the importance of our environment. The economy is a universal value. Underdeveloped countries see a light at the end of the tunnel. Ecology is emerging not only as a fundamental value, but also as a long-term economic value.

Information technologies are present in these two spheres of activity. They promote the evolution of our economies, the globalization of our markets and the diffusion of required information. The management of our ecosystems, for its part, is achieved largely through the use of computers, satellites, technological monitoring mechanisms as complex as star wars.

Since the development of the large "electronic calculator" by John von Neumann in the 30s, and the implementation of the clumsy computer technology of the 1960s, the world has undergone revolutionary change. The development of transistors and the miniaturization of circuits have drastically altered several aspects of the economy and politics.

Computer technology has already transformed all of the world's major industries. Automobiles with micro-processors offer three times more power and performance per litre of gasoline than those of the early 1950s. Airplanes are now manufactured with 50 % composite materials and plastics.

The world steel industry has decreased by more than 50 per cent. Japan has eliminated 60 per cent of its steel industry and the EEC has painfully reduced its steel industry by 40 per cent. With computer technology, it is possible to increase R&D activities, particularly CAD/CAM. Corporations can adjust their production much more quickly to rapidly changing demands.

In the United States and Canada, the tertiary sector accounts for more than 70 per cent of the jobs. The computer technology and telecommunications industries have unquestionably played a key role in this change. Together, these industries represent markets of more than \$550 billion at the world level and provide 15 million jobs. In the early 21st century, the computer technology industry will likely replace the agri-food industry in first place in terms of value.

Since Japan's fantastic rise after the Second World War, it has been observed that those countries that do not have natural resources, but that have high-tech industries can prosper and develop rapidly. Resource economies are giving way to information technology economies.

Information technologies have profoundly transformed our planet, perhaps more than the great inventions - such as the wheel and the steam engine - put together. Computer technology has transformed most money from cold, hard cash into computer blips that can travel anywhere in the world. Regardless of the physical location in which paper currency or gold is kept, financial transactions are increasingly done by computer.

It cannot be denied that the billions of dollars and yens that move through the computers of Japan's financial institutions have been acquired through that country's industrial superiority from the 1960s to 1985. However, despite its origin, the money of Japanese institutions today circulates through international computer networks 24 hours a day.

A financial institution can do business anywhere in the world from a small office located on the 25th floor of an office tower.

It can move billions of dollars from one part of the world to another simply by means of a "swap" on a computer terminal.

Quite a change from three centuries ago, when bankers travelled by stagecoach and sailing ships with their coffers, the waters and forests full of pirates and bandits. Today, they fly first class in Boeing 747s and money changes hands by satellite at the speed of light.

This change alone is an important factor in the establishment of economic blocs in which political rivalries are set aside to the benefit of economic reasons. And these changes are only a harbinger of things to come.

Against this backdrop, Canada can no longer go it alone. It has signed a free trade agreement with the United States. This agreement will have positive repercussions for Canada's economy. Nonetheless, Canada will have to adjust to direct competition with the US.

In addition to the implementation of new practices, such as integrated quality control, corporations will have to be more innovative than ever before if they wish to increase productivity.

Free trade is just one example of the direct friction between Canada's economy and true world competition. Sooner or later, we will be part of a more extensive North American bloc. This continental bloc will negotiate agreements with other continental blocs. The Pacific bloc, the European bloc and the North American bloc will be very powerful. However, they will not be able to go it alone forever, particularly since many corporations have already taken the necessary action to play the game at the world level, over and beyond the continental blocs.

Canada is irrevocably destined to become a strong, intelligent, seasoned and innovative competitor on the world market.

However, there is more than political and commercial realignments that dictate a particular course of action in Canada. Budget deficits are the scourge of many of the world's nations. Deficits have been accumulated by the development of public services and by the phenomenal rise in interest rates in recent years. One half of all national deficits is the result of the rise in interest rates following the 1979 oil crisis.

Deficits now have an impact on the entire international economic equilibrium. Canada is not the master of its own decisions in this regard. Unless it eliminates its deficit, it will incur sanctions from the Group of Seven or the World Bank and see its currency devalued. There are only two ways of reducing deficits: increasing revenues and cutting spending. And this is just a beginning. The globalization of economies will give rise to increasingly close interdependence.

These pressures, as you know better than I, impose constraints on the entire public service. The public service is shackled. It must meet the needs of services which continue to grow at a staggering rate. It has the difficult task of doing more with less. I recently had the opportunity to hear an address by Lucien Bouchard and I believe that he is reserving for his Department considerable activity with no possibility of respite.

Canada's public service A European heritage

There are a number of reasons, both concrete and psychological, that explain why Canadians are demanding more and more services from its governments.

In the post-war years, Canada developed a remarkable government apparatus, closely tied to the social democracy of European countries. There are a number of reasons behind its decision to do so, the primary reason being that Canada was a huge country, with 95 per cent of its population living along a narrow strip, 7,000 kilometres by 300 kilometres, in the south.

Only the government could link these populations, occupy its territory, protect the people from hardship, which was particularly harsh in a frigid climate such as ours.

In the early 1960s, government expenditures represented 10 per cent of the GDP. In 1988, government business accounted for half of the GNP.

Of course, a public service is not an apparatus that can be produced spontaneously. For decades, Canada's politicians legislated with tireless fervour. In the 1970s, it was even their habit to legislate by postponing a regulation which would complicate the application of the statutes.

From the 1960s to 1980, the government of Canada became the owner of several hundred corporations, many of which competed with the private sector.

More recently, charters and statutes adopted to protect individual and collective rights have led to the creation of a myriad of administrative tribunals and monitoring and control organizations.

How would the citizen, who is cared for, educated and provided transportation by the government not be inclined to demand new services from the hand that has represented providence for so many years?

There are other very concrete reasons for which citizens develop new expectations toward the government. Canada's population is aging quickly. Who will care for the elderly, just as they cared for their children throughout their lives?

Who, if not the government, will respond to the very worrisome environmental problems that are emerging?

This government machinery, carefully built and developed, will have to operate with fewer resources. It will have to provide increased services to a constantly changing population.

Both the private and public sectors face the same challenge; productivity. This challenge will be taken up through judicious investment in information technology.

Information technology: remarkable prospects for the decade ahead

Information technologies have undergone almost revolutionary change in the past thirty years. They hold further surprises for the next decade.

Earlier, I mentioned the large computer called "electronic calculator" which was marketed in the 1950s.

This computer was composed of lamps, reminiscent of the old radios. It occupied an entire room. Its structure was entirely hierarchical - all operations eventually passed through a central processor.

Since then, researchers have developed transistors, diodes and silicone materials that make it possible to incorporate microscopic circuits. This was the birth of micro-technology. In the 1960s, scientists predicted that the concentration of information and functions on minuscule supports would lead to the overheating of materials, the melting of circuits, confusion of information.

However, time has shown that exactly the opposite is true. High capacity microcircuits have been developed, the latest of which contain, on an area of 1 cm², ten times more memory than von Neumann's computer. And there are often many microchips, even in small home computers.

By 1990, microchips will be developed that have 100 times more power and information than the most complex microchips presently on the market. It is anticipated that by the year 2000, microchips will have transistors with more than sixty million bytes of memory.

The disk drives of the smallest computers will have billions of bytes of memory. The smallest microcomputers will then have more power than most of today's high capacity computers.

In addition, trends in computer design are leaning towards a non-hierarchical configuration.

For decades, equipment manufacturers built computers with a single high capacity processor. We have gradually seen the advent of parallelism. Open systems architecture favoured this trend that required the development of complex software for communication between processors.

In the 1960s, scientists observed that in the long run, the hierarchical computers resulted in backlogs, similar to those experienced a few years earlier by users of computer technology who had to line up for hours, or days, before their request could be processed.

It was then observed that the processing capacity of the human brain relied on the dissemination of data within millions of cells which communicated with each other through almost tactile means to exchange vital information.

From that moment on, systems manufacturers gradually began developing computers with multiple processors running in parallel. Gene Amdahl, the first, developed parallel processing theories. IBM soon followed suit. However, only Tandem made parallel processing its trademark.

Parallel processing thus became the key feature of the high performance computer market. Software changed, making it possible to use this technology effectively. But it still took more time to develop software solutions than to perfect hardware. On average, new software solutions require seven years before reaching the peak of their efficiency curve.

MIT has a computer manufactured by "Thinking Machine" which has 65,300 processors that run in parallel. This computer can provide a capacity of up to 10,000 MIPS - millions of instructions per second - whereas the most powerful commercial computers currently on the market - scientific computers - process 500 MIPS. And what about the testing being done to develop a biological computer built from amino acids?

Biological computers offer promising prospects for the next century. However, in the short term, technologies will be composed of more and more parallel computer systems comprising open systems architecture and bringing a large number of different systems together within a single network, the capacities of which are dispersed.

Dispersed data processing gives users responsibility for and control over their working tool. This is a key factor in the quality of the interface with the public or clients.

Moreover, this trend is not at odds with the popularity of the high capacity computers required by financial institutions or large organizations, such as NASA or the US Army. Increasingly, these immense computers have multiple central processing units.

Another critical factor in information technology is the fact that information occupies an increasingly large place in computer systems. Thus, today's high performance systems require highly complex, efficient and powerful operating software, which alone represents 50 per cent of the cost of a system.

This trend will gather more momentum as computers become more and more intelligent and more and more accessible. Voice, image and character recognition and voice digitization are a few of the features that will make computers even more accessible in a few years. These features will require extensive R&D work and, ultimately, computers equipped with a phenomenal memory and highly complex internal software.

However, we cannot forget that commercial development of technology is not done overnight. It is not for nothing that there is a shortage of high level computer engineers and that backlogs are piling up in major software firms. There are no short-cuts to software development. It took 263 person-years to develop the most recent version of Lotus 1-2-3, 22,000 person-years to develop the software for the space shuttle, 35 person-years to implement the software system of a Lincoln Continental and 150 person-years to produce the software for Citibank's automatic banking machine.

In the recent history of computer technology, it can be observed that 32-bit computers, announced in 1979, account for only 15 per cent of the microcomputers on the market in 1989. The smart card, invented in 1976, is still in the experimental stage and is virtually absent from the North American market, whereas it is commonly used in Europe. The mouse, designed before 1970, did not enter the market until 1981.

We must expect, therefore, the advent of formidable technologies, but this market will continue to evolve more slowly than the technology, which is normal.

One thing is certain, and that is that many more functions will be automated in the next ten years. The number of computer users will peak, with close to 75 per cent of office employees and executives working with computers. However, many other functions will also be automated.

The capacity, flexibility, modularity, ease of interconnection and communication of systems will undergo impressive growth. The proliferation of technologies and the complexity of software required to create effective networks, will require increased involvement of managers and specialized consultants.

Technology that requires an integrated management strategy

As I have already mentioned, all of the world's major organizations, both private and public, today face the same challenge and the same efficiency requirements. They must maintain a more flexible productive structure because our environment is undergoing considerable change at the physical, social and intellectual level.

Today's organizations must focus their resources on crucial activities and they must carefully determine what these activities are.

They must realize that funds spent on computer technology are not expenditures but investments that generate returns. Too many of our Canadian corporations and public organizations are not yet convinced of this.

Information technology must be a priority at all levels of an organization, particularly senior management. I would like to say at this point, however, that I have the impression I am preaching to the converted.

Information technologies increase the quality of services, enable the creation of new, more effective services and increase the quality of life in the workplace.

It is critical that this technology form part of a carefully planned strategy. Examples of defective strategies abound. I am sure we could all cite a number of examples.

Senior management often tends to "order" their information service to implement a system designed to perform a specific task, rather than making this activity a link in a much more fundamental process. Computer technology will provide tangible results provided it is perfectly understood by users. Individuals in high-level positions must be accountable for its rational use. They must have the motivation and training required to understand the systems that will allow them to increase productivity substantially.

Information technologies must be considered part of a unified approach designed to obtain increased efficiency and higher quality. Like integrated quality control, what we need is integrated information technology management, which is closely tied to the organization's mandate.

Business leaders themselves need not become specialists. However, they must open high-level talks with specialists in order to ensure that the development of information technologies be included in five-year planning, annual planning and all strategic planning exercises. Such a network of technologies constitutes a key and fundamental component of any corporate or organizational strategy.

Traditionally, information technology spreads through a corporation from the bottom up. Today, the opposite must take place - from the top down - because the use of information technology is critical. It is essential to any management function. It is part of the management function.

The conversion of an organization to technology must give management an opportunity to create and promote a new corporate culture. Therefore, it is important to ensure, from the outset, that the systems are defined in accordance with management's image of this new culture.

Moreover, we must not forget that an organization is a collection of human beings. Technology is contingent on human input and without their harmonious adaptation, the implementation of technology cannot be effective.

The tangible benefits gained will depend on how the technology and individuals are integrated in an efficient, balanced system.

The Department of the Environment has methodically carried out an exercise of reflection, followed by strategic development aimed, I believe, at achieving such a result.

It is crucial that it be so, for this department will occupy, in the decades ahead, a key and determining position in the Canadian government.

Information technologies are vital to any contemporary organization.

Properly used, information technologies are essential strategic tools that allow individuals and the organizations they have created to go further, to do more and better, with less - a challenge with which you are all familiar.

COMMUNICATIONS
FOR TOMORROW

COMMUNICATIONS
DE DEMAIN

PRESENTATION BY
DON MACLEAN
SPECIAL ADVISOR
TELECOMMUNICATIONS, RESEARCH
AND TECHNOLOGY
COMMUNICATIONS CANADA

PRÉSENTATION DE
DON MACLEAN
CONSEILLER SPÉCIAL
TÉLÉCOMMUNICATIONS, RECHERCHE
ET TECHNOLOGIE
COMMUNICATIONS CANADA

SEMINAR ON INFORMATION
TECHNOLOGY AND INNOVATION

NOVEMBER 1989

SÉMINAIRE SUR LA TECHNOLOGIE DE
L'INFORMATION ET L'INNOVATION

NOVEMBRE 1989

COMMUNICATIONS FOR THE FUTURE

Notes for a Presentation by Don MacLean
Special Advisor on Telecommunications, Technology and Research
Department of Communications

Environment Canada Seminar on Information Technology
November 28, 1989
National Archives Building
395 Wellington Street, Ottawa

1. Introduction

The idea that we are living in a new era, in which our economy, society, culture and political life are increasingly shaped by computers and communications, goes back about forty years.

This idea was originally hatched by academics. Over the past couple of decades, it has found increasing favour with industrial strategists in both the public and private sectors. Within the last five years, it has been picked up by the media who see themselves, and rightly so, as at the centre of the new age.

In the past year, the remarkable developments that have taken place in China and Eastern Europe have confirmed that Marshall McLuhan was right - we are living in a global village in which no country can isolate itself from international developments.

Today's communications media have effectively obliterated national boundaries.

In his much-discussed essay on "The End of History", Francis Fukuyama contends that "We might summarize the content of the universal homogeneous state as liberal democracy in the political sphere combined with easy access to VCRs and stereos in the economic".

Some of us may wonder, if that's all there is to history, whether it was worth the trouble. Nevertheless, it is undeniable that in that phrase, Fukuyama has captured a lot of what is going on in the world today.

Communications is indisputably at the centre of the information age and at the heart of many of the new, troubling but exciting forces we all have to deal with in our personal and professional lives.

This sounds grand, but what does it mean in practical terms?

For one thing, it means that communications is one of the largest industries in the country. With annual revenues currently running at \$16 billion, it accounts for 3% of GDP.

Communications is also one of the fastest growing industries, at about double the rate of GDP.

Finally, it is the key to productivity and competitiveness, particularly in the services sector, which now makes up 70% of the Canadian economy - and 100% of the public sector.

I would like to do three things in my presentation today:

- First, I'll review some of the fundamental technological and market forces driving the development of the communications industry;
- Second, I'll look at some of the key issues arising from these developments, concentrating on their implications for individuals and organizations;
- Third, I'll examine some promising new applications of communications and information technology, focussing on why they might be of interest to Environment Canada.

2. Trends

Let's begin with the trends. I've selected four developments that underlie the explosive growth of the communications industry:

- Two of these trends are technological - the computerization of communications and the rapid increase of speed and capacity. These are the "technology push" factors that are driving the industry today;

- The other two trends - the integration of communication systems and changes in network architecture - are primarily market phenomena. They are made possible by technological developments, but are given shape and dimension by our increasing demand for communication goods and services - in other words, by the "demand pull" behind the emergence of the information age.

2.1 The Computerization of Communications

Like everything else, communications is becoming computerized, in two distinct and important senses:

First, and in the sense which is most visible and familiar to users, the computer has become a communications device.

- At one time, the computer and communications industries were entirely separate.
- In the 1950s, computers sat in air-conditioned sanctuaries and crunched numbers. They were attended by a special priesthood of programmers. Laypeople were actively discouraged from having anything to do with what went on in data-processing centres.
- Communications, in contrast, was open and accessible to anyone. This point was illustrated by tales which many of us will recall, of children dialling Australia in the days when long-distance rates really took their toll on family budgets.
- This simplicity came at a price. Communications systems were very limited. With the exception of telegraph and telex, they could only carry voice messages. The other message forms that are so important to our work and personal lives - words, numbers and pictures - simply weren't represented to any significant degree in the communications system.
- All this began to change in the 1960s. Distributed processing and data networks opened the era of computer communications - what we now call informatics.

- The development of the personal computer in the late 1970s turned the informatics trickle into something of a flood. Today, very large numbers of office workers have what are effectively new kinds of communications devices on their desks, devices potentially capable of communicating words, numbers and images with the same facility as voice.
- The increasing use of the computer as a communications device is reflected in figures from the Evans Research Corporation on the growth of markets for modems and Local Area Networks (LANs) - two of the key technologies that turn the computer from a standalone information processor into an essential component of the communications infrastructure. The market for modems has doubled in the past five years and currently stands at \$100 million per year. Over the same period of time, expenditures on LANs have shot up from virtually nothing to about \$30 million per year.

The second and less visible sense in which communications have been computerized is through the automation of networks.

A communications system does two main things: it encodes and decodes information at the sending and receiving ends respectively; and it transmits messages from senders to receivers, sometimes directly as in the case of a walky talky or CB radio, but more usually by routing it through some sort of switching apparatus;

Both of these functions have been largely computerized.

- At one time, switching messages was a highly labour intensive process. It was done by telephone operators, mainly women, who connected callers by plugging lines into jacks.
- Switching was gradually automated through the introduction of mechanical and then electro-mechanical devices called step and crossbar switches (these technologies are on display at the National Museum of Science and Technology).

- Finally, around 1970, switching began to be computerized. Northern Telecom was in fact the first company in the world to bring out "digital" - or computerized - switches. Today, all switches, ranging in size from the key sets and PABXs used in small offices to the gigantic central office equipment used by telephone companies, are essentially special purpose computers.
- Today, over half of the lines serviced by the 15 major telephone companies in Canada are digitally switched. By 1992, close to three-quarters will.
- As well as computerizing message switching, communications companies have adopted the digital techniques used in computers to encode, decode and transmit messages.
- Until 10 or 15 years ago, messages were transmitted analogically - they were coded as variations in the frequency of an electro-magnetic current.
- Today, if we looked into the workings of the Bell Canada system, to take a familiar example, we would find that about three-quarters of all the messages flowing through the system, and close to 100% of those that travel any distance, are coded digitally. They move through the system in packages of bits and bytes, just as they would inside a computer.

2.2 Increasing Speed and Capacity

The second major technological trend I would like to bring to your attention is the increasing speed and capacity of communications systems.

These are really just two ways of saying the same thing. Since all electronic communications move at something close to the speed of light, the only way you can move a given amount of information faster is by increasing the carrying capacity of a communications system.

There are two ways this can be done:

- The first, in the jargon of the trade, is by installing "bigger pipes" - new higher capacity transmission media such as satellites and optical fibres;

The second is by cramming more information into the copper wires and radio waves that have been used as communications media since the last century.

In a book entitled Silicon Dreams, Robert Lucky, the Executive Director of Research at Bell Labs illustrates in terms we can all understand the dramatic advances in transmission speed and carrying capacity made possible by fibre optics.

According to Lucky's analysis, it would take five days to transmit the contents of the Encyclopedia Britannica using the phone lines and a 2400 baud modem. This is the speed at which most personal computers communicate today.

This time could be reduced to eleven and one half hours by using a "T-1" carrier, the current market standard for data communications.

However, by using the fastest commercially available fibre optic cable, transmission time would be cut to six-tenths of a second. In other words, the fibre optic cable is about 700,000 times faster than the telephone line.

The figures on the Library of Congress are equally interesting. What would take 1900 years on a phone line would take less than a day over an optical fibre.

On the other side of the equation, the development of extremely sophisticated coding techniques has made it possible for communications engineers to feed more and more information through traditional media, such as phone lines and microwave links.

My department has a videoconferencing system which connects our headquarters in Ottawa with our office automation research laboratory in Montreal. The system uses a microwave link to carry sound and television images back and forth between these two locations. This microwave link takes up only one-third the bandwidth of a normal television broadcasting channel. It can do this because it uses a coding scheme which compresses the amount of information pumped into the channel by the television cameras. Essentially, the system transmits only those picture elements that change from frame to frame.

Although the picture can get a little jerky if people move too much, it is perfectly acceptable if they maintain their normally comatose posture.

Even more spectacular advances in the transmission of television images are in the offing. I understand that a system has been demonstrated which would make it possible to transmit eight ordinary television channels through a single phone line.

Another familiar example of doing more with less is cellular radio.

Until a decade ago, the number of car phones that could operate in a city was very limited. Their use was mainly restricted to public services such as police and fire departments, ambulances and taxis - although the occasional VIP might sport one as well.

Each group of users was allocated a city-wide slice of the frequencies set aside for mobile communications in their area, simply because there was no practical way of carving up the spectrum into smaller bits.

Cellular radio overcomes these limitations by dividing the mobile communications spectrum into much smaller bits or "cells". Each one of these cells contains the entire range of frequencies allocated to mobile communications in a particular city.

Cellular systems change the specific frequency allocated to a car phone as it moves from cell to cell. The result is that spectrum is "re-used" many times over. This makes it possible for a much larger number of mobile phones to operate in any given area.

To return to our theme of computerization, all this can all be done because a sophisticated computer system monitors traffic and controls the allocation of spectrum.

2.3 Network Integration

Let's turn briefly now to the market forces that will shape the communications industry into the 1990s.

The term that is on everyone's lips these days is "competition". For the first time that I can remember since I joined the Department of Communications, there is widespread public interest in the telecommunications industry. This in-

terest is centred on the bid that Ted Rogers, the cable magnate, and CNCP Telecommunications have launched to compete with Bell in providing long distance service to residential customers.

The term I would like to focus on today is not "competition" but "integration". In many ways is the nine-tenths of the iceberg lying below the visible surface of competition. To understand why this is so, we need to take a brief tour through the history of communications in Canada.

Canada has what is almost certainly the world's oddest communications system. Let me add that it is also one of the very best.

What makes us unique is our highly fragmented industrial and regulatory structure.

In Canada, each time a new communications technology was invented, a new industry sector was created to exploit it. In contrast, everywhere else in the world with the exception of the United States, post offices absorbed new communications technologies as they came along. As a result, "PTT"s grew into mighty communications monopolies which are now being dismantled in some countries, but survive in many.

Telegraph service began in Canada in the 1840s. At first it was provided by a large number of small companies. By the 1870s, however, it had been monopolized by the railways. This legacy lives on in CNCP Telecommunications, which was until recently a joint venture between our two major railways.

The telephone came along in the 1880s. Parliament gave Bell Canada an exclusive franchise in most parts of the country. However, Bell only went after the populous markets of Ontario and Quebec. As a result of this neglect, all the other provinces and some municipalities had started their own phone companies by the early 1900s. This led to the jurisdictional patchwork which regulates telecommunications in Canada to this day - in spite of the recent Supreme Court decision confirming federal jurisdiction over the whole system.

Radio began to be used as a medium of communications around the turn of the century. It gave birth to the radio common carrier industry which is still with us. It provides services such as paging and non-cellular voice and data.

Following World War I, radiowaves also began to be used to broadcast music and entertainment programming. Al-

though it is no longer the most glamorous segment of the communications industry, radio has remained the most profitable to this day.

After World War II, the television broadcasting industry sprang into existence.

In the 1960s, the cable television industry began to grow in response to demands for better quality broadcasting signals and for access to U.S. stations that otherwise could not be conveniently reached.

In 1970 Telesat was created to provide broadcasting and telecommunications services by satellite.

The cellular telephone industry has been the communications success story of the 1980s.

Now, to come to the point of this story.

Originally, all these industry segments functioned quite separately. Today, they are beginning to integrate.

The process began several decades ago.

As the telegraph business began to dry up, CNCP Telecommunications realized that it had no future unless it diversified and began offering customers the same range of services as the telephone companies provided.

To do this, they had to overcome one major problem. There is a telephone line into virtually every house and office in the country. There is no telegraph line. The only way CNCP could possibly compete was by leasing local distribution capacity from the telephone companies and using it to provide competitive services.

Over the years, CNCP has received permission to interconnect its network with that of the federally regulated phone companies. Today, CNCP competes with the members of Telecom Canada in providing virtually every service except public long distance voice. (Note that they do not provide local phone service either but have no interest in doing so, since the cost of providing the service far outweighs its revenues).

The Rogers/CNCP application seeks to knock down the last regulatory barrier to the integration of these historically separate networks.

Now, let's look at another part of the picture.

In addition to a telephone line, most homes in Canadian cities are served by a second, wire-based communications link - the coaxial cable owned by the local cable company. I would venture to say that there are very few people in the audience who receive television over the air - either from a rooftop antenna, a satellite dish, or rabbit ears. Today, cable is clearly the primary means by which broadcasters reach their audience - a second major example of network integration.

Both the broadcasting and cable industries now use satellites to carry signals from coast to coast and to distribute specialty services - a third important instance of network integration.

CNCP and the telephone companies also rely on satellites to some extent, although Telesat is beginning to face stiff competition from the transcontinental fibre optic systems being put in by these players.

These examples could be multiplied. Wherever we look we find increasing interconnection and integration between formerly independent networks.

2.4 Service Integration

There is another side to the integration of these networks - the integration of the services they carry.

In the past, communications networks were designed to carry particular kinds of services.

The public telephone network, for example, was designed to carry voice. It is not particularly good at carrying data; and there is currently no way it could carry radio or television broadcasts at a quality that would be acceptable to consumers.

Cable television, on the other hand, is good at carrying radio and television broadcasting signals and one-way data services. However, it is completely unsuited to providing telephone service or two-way data.

Until quite recently, the story was much the same, no matter which corner of the network hexagon we looked at - different physical networks were required to carry different kinds of communications services.

But all this is now changing because of the computerization of communications.

Telephone companies are busy developing new kinds of networks that will be able to simultaneously carry voice, text, data and images. These networks are generically referred to as Integrated Services Digital Networks or ISDNs. In ten or twenty years' time, a second generation of these networks called B (for broadband)-ISDNs will be able to carry television signals as well.

For their part, the larger cable companies are busy rebuilding their networks, particularly in the downtown cores of major cities, so that they will be able to carry two-way data traffic and possibly provide telephone service in competition with the phone companies.

For both the telephone and cable companies, fibre optics is the key technology for implementing these new transmission systems.

Optical fibres have the capacity to carry the full range of services provided by the various wire-based communications systems that have grown up over the past century.

From this technological fact, the telephone companies have argued that people living in cities and towns will in future need only a single fibre optic cable to access all the communications services they currently receive, and many more besides.

The physical networks of the past, on this view, will be replaced by the "virtual networks" of the future, in which that single fibre is partitioned, in "dynamically reconfigurable ways", among many service providers.

As you can well imagine, this view of the future is not shared by all the players in the communications game. In particular, it is anathema to the cable industry, which has no intention of becoming simply another one of Bell Canada's tenants.

An interesting alternative view of the future was put forward in a report done a couple of years ago for the Antitrust Division of the U.S. Department of Justice.

Its author, Peter W. Huber, suggested that the computerization of communications would not lead to the kind of monolithic network structure which can be read, fairly or unfairly, into the ISDN model.

Instead, Huber argued that a "geodesic" network structure would evolve. In this new topology, the hierarchical structure that traditionally characterized the telephone network would be flattened out, with horizontal and vertical connections appearing where none had existed before. As he put it in a footnote to his report, the computerization of communications "partly explains why AT&T is Pharaoh of the pyramidal network while IBM is Lord of the Ring".

Rather than explain these contrasting images in any detail, I would ask you to file them away. We will come back to them in a few minutes in quite a different connection.

3. Issues

If these are the trends, what do they mean? What are the issues that you or anybody else should be concerned about?

I would like to suggest that issues arise at three different levels.

The first of these is what I will call the level of machine issues - the benefits of computerized communications (price/performance gains, greater choice and functionality) as against their cost (excess/unused capacity, incompatibility and complexity). I do not plan to spend any time discussing these questions, for a couple of reasons.

First, there is a lot of material and advice available on these issues, and they are well covered in other parts of this seminar.

Second, although they are of immediate practical interest, they are not the fundamental questions people and organizations should be asking themselves about information technology.

In my view, the bedrock issues that must be faced in thinking about computer and communications technology centre on the mismatch between the information processing and transfer capabilities of these technologies on the one hand, and the communication capabilities of individual human beings and organizations on the other.

The mismatch between the processing capabilities of people and machines can be very simply illustrated.

In Silicon Dreams, Robert Lucky points out that transmission times on commercially available communication systems typically run from 2400 to 1.7 billion bits per second.

In contrast, the processing speed of the average human being is usually measured in words per minute - on average, we speak at 150 words a minute, listen at 250, type or keyboard at 60, and read at 360.

It is difficult to translate the words per minute at which we speak, read, write or listen into bits per second, because of the extremely complex and largely unknown coding schemes embedded in natural language and in human cognitive and perceptual systems. However, Lucky estimates that "the range of these speeds is somewhere between 1 bit per second and 50 bits per second" - well short of the speed of even the most modest electronic communications system.

In organizational terms, the situation is perhaps even more desperate.

Any survey of the political, economic and military history of the twentieth century; of the last decade's management literature; or indeed, simple reflection on the daily news should make it clear that our capacity as a species to organize for effective, collective action has not kept pace with the rate of change in communications technology. There is every reason to be concerned that our biological communications endowment falls far short of what will be required to deal with the serious global crises that face the world today.

One response to this shortfall has been to replace hierarchical organizations with what we might call "geodesic organizations", following Huber - that is to say organizations which are flatter, more decentralized, and with a lot more lateral communication than the military and religious models inherited from the past.

New organizational forms clearly must be developed if we are to get the most out of information technology. In some sense, they will have to correspond to the topology of the new communications networks. However, it is important to remember that the solution to the organizational problems that face us lies in people and in their communications capabilities - not in those of machines - and that there is a great deal of difference between the two.

Let us leave the lofty planes of communications theory and meta-history and try to see what all of this might mean for Environment Canada, in a practical sense.

4. Applications

In this part of my presentation, I'm going to be somewhat presumptuous.

My knowledge of the communications needs of Environment Canada is based on four sources: inference from the Government of Canada phone book; a two-hour conversation with Dave Brown and Jean-Pierre Cantin; occasional conversations with a friend who works in the Parks service; and observation, through the media, of the kinds of environmental issues your department typically encounters.

Fortified with this small bit of information, and confident that there are many things going on in my own department that might be of interest to Environment Canada, I would like to look at some new communications systems that will be coming on stream over the next three to five years, to see how they might apply to:

- your scientific mission;
- the administration of your department;
- helping you serve the public more effectively;
- coping with emergencies and disasters.

4.1 Scientific Mission

There are two new technologies being worked on in the Department of Communications that might assist Environment Canada in carrying out its scientific mission.

4.1.1 SHARP

The first and more unusual of these is SHARP.

SHARP stands for Stationary High Altitude Relay Platform.

SHARP is an airplane. To date, we have only flown a one-eighth scale model. When fully developed, it will have a 35 metre wingspan and be 25 metres long.

SHARP is pilotless. Both its motor and payload are powered by a microwave beam transmitted from dish antennas to

a special kind of antenna 10 metres in diameter set just behind the wings of the plane.

The system is designed to fly at a height of 20 kilometres. At this altitude, it would provide coverage to an area of the earth's surface about 600 kilometres in diameter.

Essentially, SHARP is a poor man's satellite. A system of the kind I have described would cost \$20 million to build and launch. The price of a satellite system, excluding the cost of the launch, typically runs between \$100 million and \$500 million.

As well as being considerably cheaper than a satellite system, SHARP can deliver a lot more power to its payload - perhaps 10kW as against the 3kW delivered by the half billion dollar Olympus satellite system, for example.

Finally, because of its smaller footprint, it can reuse spectrum, much as cellular telephone technology does on the ground.

In addition to providing a new and powerful communications platform, SHARP might have many uses of interest to environment Canada. Allow me to quote from a Department of Communications publication on this subject:

"The weather is less changeable at 20 kilometres than on the ground, which opens up exciting potential for using SHARP as a pollution surveillance aircraft. It could monitor acid rain producing sulphur dioxide, for example. This could provide information that is essential to an understanding of the large-scale circulation of pollutants and unavailable by any other means.

SHARP could also be used for equipment to monitor carbon dioxide concentrations for studies of the "greenhouse effect" and climatic changes.

Alternatively, SHARP could carry radar sensing systems. Because the aircraft itself circles, its radar antenna would not have to revolve the way most radar antennas do. SHARP radar could be used to monitor activities within Canada's 200-mile offshore limits".

Since submarines are now out of fashion, might I suggest that tanker traffic might be a suitable candidate for scrutiny from the nearer reaches of outer space?

4.1.2 High Speed Research Networks

As some of you in the audience will be aware, there is a lot of interest in various parts of the government in developing high speed networks to link researchers in various parts of the country.

In the past two or three years, proposals have surfaced for a Supernet, which would link the country's supercomputers together, an NRCNet, and a ITCNet. There may be others of which I am unaware.

At the present time, people from my Department are working with people from your department and others to try to fashion something of this sort.

In addition to the important communications engineering issues that must be faced in linking super, mainframe, mini and micro computers, it seems to me that very important human questions must be resolved in designing scientific research networks.

I have looked at traffic on ARPANET, the original research network which was set up by the U.S. Department of Defence in the late 1960s. Most of it looks like electronic mail. Is it really possible for scientists to work together electronically, in the absence of a critical mass at each of the network nodes? The fate of the government's recently announced Centres of Excellence program may well hang on the answer to this question.

4.2. Departmental Administration

Like many large organizations in the public and private sectors, I gather that Environment Canada faces two main problems in attempting to develop new communications systems:

- Dealing with incompatibilities between the many and diverse systems already in use in various parts of the department; and
- Coping with a highly decentralized administrative structure.

4.2.1 Open Systems Interconnection

For the better part of a decade, an enormous effort has been underway in a number of international bodies - par-

ticularly in the International Standards Organization (ISO) - to develop a set of standards that would allow computers to talk to each other.

This goal of this effort, which in some respects is the modern equivalent of the search for the Holy Grail, is Open Systems Interconnection, or OSI.

A number of years ago, the members of the ISO agreed to what is known as the seven-layer reference model for Open Systems Interconnection.

This model provides a conceptual framework for organizing the individual standards necessary to ensure open communication between different systems. It covers everything from the design of plugs and connectors at the lowest level of the model to how various kinds of applications should be presented on the screen at the highest.

Some layers of the model are essentially complete, while much work remains to be done on others.

The Department of Communications is working with CIGOS, the Canadian Interest Group for Open Systems, to implement OSI test bed facilities in different regions of the country.

The primary purpose of these facilities will be to provide a place where equipment manufacturers can have their products tested and certified, if they conform to international OSI standards.

They will also enable user groups, such as your department, to ensure that the equipment they are thinking of buying actually does what it is supposed to do.

4.2.2 Evolution of Government Telecommunication Towards "Intelligent Communications"

We spoke earlier about the new communications networks that integrate services formerly supplied by different industry sectors.

The Government Telecommunications Agency, the part of DOC responsible for planning government telecommunications and providing common communications services, has developed an ambitious plan to provide government departments with access to an ISDN network, and to a full range of ISDN services by the year 2000.

GTA plans to integrate and upgrade its current voice, data and satellite networks over the next five to ten years. Their goal is to provide exotic features such as broadband ISDN and automated translation services as well as more conventional communications capabilities by the time we reach the millenium.

4.3 Service to the Public

If even half of this comes to pass, we bureaucrats will be living in a communications paradise by the year 2000, writing memos to each other at gigabits per second and analysing the world's entire stock of knowledge before making recommendations to our Ministers.

What about the public? Will any of this be of any use to them.

To the extent that technologies such as SHARP, OSI and ISDN help government departments do a better job the public will gain, but the returns will be largely hidden from view.

Is there anything on the way that might be of more obvious benefit to John or Jane Q. Public?

I have a couple of suggestions to make, both of which might be featured in our national parks. As an outsider, it strikes me that the Parks Service might be an ideal place to feature new communications and information technologies. They are surely one of Canada's most important showcases, not only for our own people, but for visitors from other countries as well.

Some of these technologies might also be a way of bringing the beauties of our parks to people who could not otherwise enjoy them, for reasons of age, income, or physical infirmity.

4.3.1 Multimedia

The first new technology that might find a place in connecting people and parks is commonly known as "multimedia".

Used in this sense, the term refers to computer systems that integrate information in various forms - spoken and written words, still and moving images, imaginary and real scenes, sensations of sound and touch - much the same way ISDN systems do, but more powerfully, more immediately and more personally.

Multimedia will engage the mind at a deeper level of interest and awareness than previous computer systems have been able to, and bring the senses into play as well.

Multimedia systems will reach into the user's mind to build models of what it is he or she wants to know and how he or she prefers to learn it. They will then seek out the necessary information and present it as desired.

Multimedia will reach the senses through displays that completely fill the user's field of vision, and devices like the electronic glove developed by the New Media lab at MIT. This glove is connected to a computer and can be programmed to allow its wearer to experience the sensation of touching, feeling or holding whatever object it is simulating.

A multimedia display could provide park visitors with personalized information packages on whatever particularly interested them - the geology, the flora and fauna, the history of the area, recreational opportunities, or whatever. It would do this, as the slide indicates, by drawing on video and audio recordings, photographs, textual and numerical databases.

4.3.2 Computer-Assisted Translation

Multimedia is new and exciting; computer-assisted translation, in contrast, is old and shopworn. The idea has been around since the early 1960s. Apart from some success in very limited language domains - such as the automatic translation of weather bulletins - it has never lived up to expectations.

There is some reason to think that this picture may change in the next three to five years.

Enormous strides have been made in the past decade not only in computer technology, but in psycho-linguistics and other scientific domains that would be needed to underpin a successful computer translation system.

In addition, significant resources have been put into this field in the multi-billion dollar information technology programs mounted by the Europeans and the Japanese over the past ten years. It is a key component of the Fifth Generation Computer project in Japan and featured in the Alvey and Esprit programmes in Europe.

In spite of past difficulties in the field and the recent debacle with Gigatech in Saskatchewan, computer-

assisted translation seems a natural for Canada and an ideal platform for cooperation with the Japanese.

What better test bed than Banff? Or Prince Edward Island, the second favourite destination of Japanese tourists in Canada?

Who knows? We might even apply it to resolving our own linguistic difficulties?

4.4 Emergencies

My final set of suggestions concern the emergencies, both large-scale and small, that arise to confront your department from time to time.

4.4.1 MSAT

MSAT is Dick Tracy's dream come true - or will be when Canada launches the world's first mobile satellite in 1992.

Using MSAT, you won't quite be able to communicate by using a "two-way wrist radio" as the comic-strip detective did. You'll need something closer to the size of a cellular telephone. But with it, you'll be able to transmit voice or data from any point in the country to any other point - no matter where you are in the back of the beyond.

As the slide indicates, MSAT will be of interest to people on the move - in cars, trucks, planes and boats. I would also suggest that it might be very useful to Environment Canada personnel operating in the field.

Although the many uses MSAT might have for your department go beyond the rubric of "emergencies" this seems to me a particularly important category for this seminar to consider, given the public's great concern with and sensitivity to environmental issues. Again, in the words of a DOC publication, 10% of the 80,000 anticipated users of MSAT by the year 2000 are expected to be "police forces, ambulance services, road maintenance crews and fire fighters - emergency personnel who depend on fast, reliable communications."

4.4.2 Environet 2000

MSAT may do very well handling small emergencies - but I confess that I am at a loss what to suggest when it comes to

large and spectacular emergencies, of the kind your department must inevitably deal with from time to time.

I am thinking of emergencies like the oil spill that occurred last spring on the west coast of Vancouver Island.

Dealing with this emergency, I imagine, required the instant construction of an extremely complex information and communications network.

You must have had to pull together information on the amount of oil spilled; on weather conditions, tides and currents; on the flora, fauna and sea life of the affected coastline; on the availability of clean up equipment, volunteers, accommodation and transportation.

In making use of this information, you surely had to coordinate your activities with those of several other government departments, federally, provincially and internationally.

At the same time, you had to deal with the intense publicity surrounding the spill and respond to public concerns and political pressures.

Putting all of this together must have been very difficult. As I recall, there were times when the pressure showed and gaps appeared in the crisis management system.

Expert and decision support systems may be of some use in coping with this kind of emergency, and there are undoubtedly gains to be made through SHARP and MSAT in acquiring and using real time data on environmental disasters.

At the end of the day, however, coping with this kind of emergency is something that only people can do. There is no technological fix, quick or otherwise, and we are bound by the human and organizational communication limits I referred to earlier.

Regrettably it appears that dealing with environmental disasters is something the world is going to have to learn to get much better at.

Is there a role for Canada, and for Environment Canada, in developing technological, organizational and human resource models that could be called into play the next time a river floods, a tanker goes down off the coast, a forest fire burns out of control, a train carrying toxic waste derails, or a nuclear reactor melts down?

Tests of this kind are infrequent and extreme. But in a sense, they are the ultimate proving ground for the communications systems of the future. If these systems cannot help us do a better job of managing the large-scale problems that face the world - taking human beings just as we are and not as technological optimists imagine we might be - then I am afraid that all the talk we hear about the information age and the bright promise of information technology may be nothing more than empty rhetoric.

LES COMMUNICATIONS DE L'AVENIR

Texte d'un exposé de Don MacLean
Conseiller spécial en télécommunications, technologie et recherche
Ministère des communications

Séminaire d'Environnement Canada sur la technologie de l'information
28 novembre 1989
Édifice des archives nationales
395, rue Wellington, Ottawa

1. Introduction

Il faut remonter à une quarantaine d'années pour retracer l'origine de l'idée selon laquelle nous vivons dans une nouvelle ère où l'économie, la société, la culture et la vie politique sont de plus en plus façonnées par l'informatique et les communications.

Initialement issue du milieu universitaire, cette idée a gagné au cours des deux dernières décennies la faveur des stratèges industriels, tant du secteur public que du secteur privé. Elle a été reprise au cours des cinq dernières années par les médias, qui se perçoivent maintenant, à juste titre, comme le centre même de cette nouvelle ère.

Les événements remarquables qui se sont produits récemment en Chine et en Europe de l'Est, ont confirmé la théorie de Marshall McLuhan selon laquelle nous vivons dans un village global où aucun pays ne peut s'isoler de la conjoncture internationale.

De nos jours, les médias ont effectivement fait disparaître les frontières nationales.

Dans un essai très controversé qui s'intitule «The End of History», Francis Fukuyama soutient que : «l'état homogène universel pourrait se décrire brièvement comme une démocratie libérale, dans la sphère politique, et un accès facile à des magnétoscopes et à des chaînes stéréophoniques dans la sphère économique».

Si l'Histoire ne va pas plus loin, pourrait-on se demander, le jeu en valait-il la chandelle? Il n'en demeure pas moins que, par cette simple phrase,

Fukuyama a réussi à exprimer une bonne part des événements qui se produisent dans le monde d'aujourd'hui.

Il est indiscutable que les communications constituent le pivot de l'ère de l'information et qu'elles sont au coeur même de ces nouvelles forces, dérangeantes aussi bien que passionnantes, avec lesquelles nous devons tous composer dans notre vie privé et notre vie professionnelle.

Voilà qui est magnifique, mais qu'est-ce que cela signifie en termes pratiques?

Cela signifie, en premier lieu, que les communications sont l'une des plus importantes industries du pays. Elles représentent 3 % du PIB, les revenus annuels se chiffrant actuellement à 16 milliards de dollars.

Cela signifie, en second lieu, que l'industrie des communications est l'une de celles qui croît le plus rapidement, son taux de croissance étant environ le double de celui du PIB.

Cela signifie, en dernier lieu, que les communications sont devenues la clé de la productivité et de la compétitivité, en particulier dans le secteur des services, qui représente maintenant jusqu'à 70 % de l'économie canadienne et qui constitue la totalité du secteur public.

Voici les trois grands thèmes que je me propose d'aborder dans mon exposé d'aujourd'hui :

- J'aimerais d'abord examiner certaines des forces fondamentales, tant technologiques que commerciales, qui agissent sur le développement de l'industrie des communications;
- J'aimerais ensuite analyser les principaux problèmes suscités par cette évolution, en mettant l'accent sur leurs conséquences pour les personnes et les organismes;
- J'aimerais enfin vous présenter quelques-unes des nouvelles applications prometteuses de la technologie des communications et de l'information, en insistant sur les aspects de ces applications qui les rendent

particulièrement intéressantes pour
Environnement Canada.

2. Tendances

Commençons par dégager les quatre grandes
tendances qui ont entraîné la croissance explosive de
l'industrie des communications :

- deux de ces tendances sont d'ordre
technologique. Il s'agit de
l'informatisation des communications et de
l'augmentation rapide de la vitesse et de
la capacité de transmission. Ces facteurs
constituent la poussée technologique sur
laquelle se fonde la croissance actuelle
de l'industrie;
- Les deux autres tendances, soit
l'intégration des systèmes de
communications et les changements dans
l'architecture des réseaux, sont
principalement des phénomènes d'ordre
commercial. Il est vrai que ces tendances
doivent leur existence aux progrès
technologiques, mais ce qui leur donne
forme et dimension, c'est la demande
croissante de biens et services de
communications. En d'autres termes, ce
sont les forces de la demande qui, par
leur effet de traction, ont fait émerger
l'ère de l'information.

2.1 Informatisation des communications

Les communications s'informatisent au même
titre que tous les autres secteurs de l'économie.
Cette informatisation se produit selon deux modes
distincts et importants.

En premier lieu, l'ordinateur est lui-même
devenu un moyen de communication, ce qui est le mode
d'informatisation le plus apparent et le mieux connu
des utilisateurs.

- A une certaine époque, les industries de
l'informatique et des communications
étaient totalement étanches.
- Dans les années 50, les ordinateurs
trônaient dans des sanctuaires climatisés
et engloutissaient des nombres. Ils

étaient entourés du clergé spécial des programmeurs, les profanes étant activement tenus à l'écart de tout ce qui se passait dans les centres de traitement de données.

- Par opposition, les communications étaient ouvertes et accessibles à tous. On illustre ce point par des contes, dont plusieurs d'entre nous se souviendront, dans lesquels des enfants appelaient en Australie, à l'époque où les tarifs interurbains pouvaient encore faire des trous importants dans le budget familial.
- Une telle simplicité avait son prix. Les réseaux de communications offraient peu de possibilités. A l'exception du télégraphe et du télex, ils ne pouvaient véhiculer que des messages vocaux. Les autres formes de messages qui sont maintenant si importantes dans notre vie privée et notre vie professionnelle - le texte, les nombres et les images - n'étaient tout simplement pas présentes à un degré significatif dans les réseaux de communications.
- Tout cela s'est mis à changer dans les années 60. Le traitement réparti et les réseaux de données ont inauguré l'ère des communications informatiques - ce que nous appelons maintenant la télématique.
- Vers la fin des années 70, l'arrivée de l'ordinateur personnel a transformé en torrent ce qui n'était au départ qu'un simple filet d'eau. A l'heure actuelle, un très grand nombre d'employés de bureau ont devant eux ce qui constitue effectivement de nouveaux moyens de communications, capables en puissance de transmettre du texte, des nombres et des images avec la même facilité que la voix.
- Pour illustrer dans quelle mesure l'ordinateur devient de plus en plus un instrument de communication, reportons-nous aux chiffres qu'a compilé l'Evans Research Corporation sur la croissance du marché des modems et des réseaux locaux (LAN) - deux des principales techniques

qui ont fait de l'ordinateur un élément essentiel de l'infrastructure des communications, alors qu'il n'était auparavant qu'un simple processeur autonome d'information. Le marché des modems a doublé au cours des cinq dernières années et se chiffre actuellement à 100 millions de dollars par année. Pendant la même période de temps, les dépenses en réseaux locaux ont monté en flèche, passant de presque rien à près de 30 millions de dollars par année.

Le deuxième mode d'informatisation des communications, moins visible que le premier, est l'automatisation des réseaux.

Tout réseau de communications accomplit essentiellement deux tâches : il code l'information à l'extrémité émettrice et la décode à l'extrémité réceptrice; et il transmet les messages des expéditeurs aux destinataires, parfois directement - comme c'est le cas pour les walky-talky et les postes de radio CB - mais le plus souvent en les acheminant par un organe quelconque de commutation.

Ces deux fonctions ont été informatisées dans une large mesure.

- A une certaine époque, la commutation des messages était une opération qui exigeait beaucoup de main-d'œuvre. Elle était réalisée par des téléphonistes, principalement du sexe féminin, qui établissaient les communications en enfonçant des fiches dans des jacks.
- La commutation s'est ensuite progressivement automatisée avec l'arrivée de dispositifs mécaniques et électromécaniques, nommés autocommutateurs pas-à-pas et crossbar (ces techniques sont en montre au Musée national des sciences et de la technologie).
- L'informatisation de la commutation a finalement été entreprise aux environs de 1970. En fait, Northern Telecom a été la première compagnie au monde à mettre sur le marché des autocommutateurs numériques, c'est-à-dire informatisés. A l'heure actuelle, tous les autocommutateurs sont

essentiellement des ordinateurs spécialisés, qu'il s'agisse des postes à poussoirs et des PABX employés dans les petites entreprises ou des gigantesques équipements de centraux employés par les compagnies de téléphone.

- Aujourd'hui, plus de la moitié des lignes desservies par les 15 principales compagnies de téléphone au Canada fonctionnent à commutation numérique. Près des trois quarts des lignes seront numérisées d'ici 1992.
- Parallèlement à l'informatisation de la commutation, les compagnies de communication ont adopté les techniques numériques employées dans les ordinateurs pour coder, décoder et transmettre les messages.
- Il y a 10 ou 15 ans, les messages étaient transmis analogiquement -c'est-à-dire qu'ils étaient codés sous forme de variation en fréquence d'un courant électromagnétique.
- Aujourd'hui, si l'on examinait le fonctionnement du réseau de Bell Canada, pour prendre un exemple bien connu, on constaterait que près des trois quart de l'ensemble des messages qui circulent dans le réseau, et près de la totalité des messages interurbains, sont codés numériquement. Les messages se déplacent à l'intérieur du réseau sous forme de paquets de bits et d'octets, tout comme ils le feraient à l'intérieur d'un ordinateur.

2.2 Augmentation de la vitesse et de la capacité de transmission

La deuxième grande tendance technologique que j'aimerais porter à votre attention est l'augmentation de la vitesse et de la capacité des systèmes de communications.

Il ne s'agit en fait que de deux façons de dire la même chose. En effet, comme toutes les communications électroniques se font à une vitesse proche de celle de la lumière, le seul moyen de

transmettre plus rapidement une certaine quantité d'informations est d'augmenter la capacité du système.

Pour cela, on peut adopter l'une des deux méthodes suivantes :

- La première méthode, dans le jargon du métier, est d'installer de plus gros tuyaux - c'est-à-dire de nouveaux moyens de transmission à grande capacité, comme les satellites et les fibres optiques.
- La deuxième méthode consiste à comprimer les informations dans les moyens de communications que l'on utilise depuis le siècle dernier, c'est-à-dire les fils de cuivre et les ondes radio.

Dans un livre intitulé Silicon Dreams, Robert Lucky, directeur de la recherche aux Bell Labs, illustre en des termes que nous pouvons tous comprendre les progrès spectaculaires que la fibre optique a permis de réaliser en matière de vitesse de transmission et de capacité de transport.

Selon l'analyse de Lucky, il faudrait cinq jours pour transmettre le contenu de l'Encyclopedia Britannica si l'on utilisait une ligne téléphonique et un modem de 2400 bauds. Il s'agit du débit auquel fonctionnent aujourd'hui la plupart des ordinateurs personnels.

On pourrait réduire ce temps à 11 heures et demie en utilisant une ligne multiplex T-1, qui constitue la norme commerciale actuelle en matière de transmission de données.

Cependant, si l'on utilisait le câble à fibres optiques le plus rapide sur le marché, on pourrait abaisser le temps de transmission à six dixième de seconde. En d'autres termes, le câble à fibres optiques est environ 700 000 fois plus rapide que la ligne téléphonique.

Les chiffres relatifs à la bibliothèque du Congrès sont également très intéressants. La transmission du contenu de cette bibliothèque sur une ligne téléphonique prendrait 1900 ans. Sur un câble à fibres optiques, la même transmission se ferait en moins d'une journée.

Pour ce qui est de l'autre mode d'augmentation de la capacité de transmission, on peut dire que la mise au point de techniques de codage extrêmement perfectionnées a permis aux ingénieurs en communications de faire circuler de plus en plus d'information par les moyens traditionnels, comme les lignes téléphoniques et les liaisons hertziennes.

Le ministère des Communications, où je travaille, dispose d'un système de vidéoconférence qui relie les bureaux de l'administration centrale à Ottawa au Centre de recherche sur l'automatisation du travail, qui se trouve à Montréal. Ce système utilise une liaison hertzienne pour faire circuler entre ces deux emplacements des images de télévision et du son. La liaison hertzienne n'occupe qu'un tiers de la largeur de bande qu'occupe normalement un canal de télédiffusion. Elle applique pour cela un procédé de codage qui comprime la quantité d'information introduite dans le canal par les caméras de télévision. Essentiellement, le système ne transmet que les éléments qui changent d'une image à l'autre. Bien que l'image puisse perdre un peu de sa continuité lorsque les sujets bougent trop, elle est parfaitement acceptable lorsqu'ils conservent l'attitude comateuse qui est normalement la leur.

Il se prépare actuellement des percées encore plus spectaculaires dans le domaine de la transmission des images de télévision. J'ai appris qu'on a fait la démonstration d'un système qui rendrait possible la transmission de huit canaux de télévision ordinaires sur une seule ligne téléphonique.

La radiotéléphonie cellulaire constitue un autre exemple bien connu de cet art qui consiste à réaliser davantage avec moins de moyens.

Il y a une dizaine d'années, on imposait des limites très strictes quant au nombre de véhicules automobiles qui pouvaient être équipés d'un poste téléphonique dans une ville donnée. Ces postes étaient principalement réservés aux services publics, comme la police, les pompiers, les ambulances et les taxis - bien que certains personnages de marque puissent occasionnellement en arborer un.

On attribuait à chaque groupe d'utilisateurs une tranche des fréquences réservées aux communications mobiles dans une ville donnée, fréquences qui étaient utilisables dans l'ensemble de

la ville en question. Il n'existait en effet aucun autre moyen pratique de découper le spectre en plus petites unités.

La radiotéléphonie cellulaire a fait éclaté ces limites en divisant le spectre des communications mobiles en plus petites unités, nommées cellules. Chacune de ces cellules contient la gamme complète des fréquences attribuées aux communications mobiles dans une ville donnée.

Lorsqu'un véhicule automobile se déplace d'une cellule à une autre, le système cellulaire change la fréquence spécifique qui lui a été attribuée. Le résultat est que le spectre est réutilisé un grand nombre de fois. Il est ainsi possible de faire fonctionner un nombre beaucoup plus grand de téléphones mobiles dans une région donnée.

Pour revenir à notre thème de l'informatisation, soulignons que l'élément essentiel de la radiotéléphonie mobile est un système informatique perfectionné qui contrôle le trafic et règle l'attribution du spectre.

2.3 Intégration des réseaux

Examinons maintenant brièvement les forces du marché qui vont modeler l'industrie des communications dans les années 1990.

Ces jours-ci, le terme que l'on retrouve sur toutes les lèvres est celui de "compétition". Si ma mémoire est bonne, c'est la première fois, depuis que je suis entré au ministère des Communications, que le grand public s'intéresse à l'industrie des communications. Cet intérêt se concentre sur l'offre lancée par CNCP Télécommunications et Ted Rogers, le magnat de l'industrie de la télévision par câble, en vue de faire concurrence à Bell Canada dans la fourniture de services interurbains aux abonnés de résidences.

Cependant, le thème sur lequel j'aimerais insister aujourd'hui n'est pas celui de compétition mais celui d'intégration. L'idée de compétition n'est en effet que la partie visible de l'iceberg et, pour comprendre où je veux en venir, faisons d'abord un bref survol de l'histoire des communications au Canada.

Le réseau de communications du Canada est certainement l'un des plus bizarres au monde. J'ajoute immédiatement qu'il est également l'un des meilleurs.

Ce qui nous distingue, c'est la fragmentation très poussée de notre industrie et de notre structure de réglementation.

Au Canada, chaque fois que l'on a inventé une nouvelle technique de communications, on a créé un nouveau secteur de l'industrie pour l'exploiter. Par opposition, partout ailleurs dans le monde sauf aux États-Unis, le service des postes a absorbé les nouvelles techniques de communications à mesure qu'elles sont apparues. En conséquence, les PTT sont devenus de puissants monopoles, que l'on est aujourd'hui en train de démanteler dans certains pays mais qui survivent dans le plus grand nombre.

La télégraphie a commencé au Canada dans les années 1840. Elle a d'abord été offerte par un grand nombre de petites compagnies. Cependant, dès les années 1870, elle avait été monopolisée par les compagnies de chemins de fer. C'est là l'origine de CNCP Télécommunications, qui était, jusqu'à tout récemment, une coentreprise de nos deux principales compagnies de chemins de fer.

Le téléphone est apparu dans les années 1880. Le Parlement accorda alors à Bell Canada la concession exclusive du service dans la plus grande partie du pays. Cependant, Bell Canada ne s'est intéressé qu'aux régions fortement peuplées de l'Ontario et du Québec. Le résultat de cette négligence est que, dès le début des années 1900, toutes les autres provinces et un certain nombre de municipalités avaient mis sur pied leur propre compagnie de téléphone. C'est ainsi que s'est constituée la bigarrure juridictionnelle selon laquelle se fait encore aujourd'hui la réglementation des télécommunications au Canada - malgré la récente décision de la Cour suprême qui a confirmé la compétence fédérale sur l'ensemble du système.

La radio a commencé à servir de moyen de communications au tournant du siècle. C'est à cette époque que sont nées les entreprises de radiocommunications qui existent toujours aujourd'hui et qui offrent des services tels que le téléappel et la transmission non cellulaire de la voix et des données.

Après la Première Guerre mondiale, on a commencé à utiliser les ondes radio pour diffuser de la musique et des émissions de divertissement. Même si elle a perdu depuis le prestige dont elle jouissait à l'époque, la radiodiffusion est restée jusqu'à ce jour le segment le plus profitable de l'industrie des communications.

L'industrie de la télédiffusion a surgi, pour sa part, après la Deuxième Guerre mondiale.

Les années 60 ont vu croître l'industrie de la télévision par câble, en réponse à une demande de signaux de télédiffusion de meilleure qualité et d'un meilleur accès aux chaînes américaines, qui étaient difficiles à capter par d'autres moyens.

En 1970, Telesat a été mise sur pied dans le but de fournir des services de radiodiffusion et de télécommunications par satellite.

La radiotéléphonie cellulaire a fait les beaux jours de l'industrie des communications dans les années 80.

Venons-en maintenant à l'argument que je désirais initialement vous exposer.

A l'origine, tous ces segments de l'industrie fonctionnaient de façon tout à fait autonome. Aujourd'hui, ils commencent à s'intégrer les uns aux autres.

Le processus s'est amorcé il y a quelques dizaines d'années.

La disparition progressive de la télégraphie a fait comprendre à CNCP Télécommunications que, pour survivre, elle devait se diversifier et commencer à offrir à ses abonnés la gamme des services fournis par les compagnies de téléphone.

Elle devait pour cela surmonter une difficulté majeure. Bien qu'il existe une ligne téléphonique dans presque tous les foyers et bureaux du pays, on n'y trouve pas de ligne télégraphique. Pour entrer en compétition avec les compagnies de téléphone, CNCP Télécommunications se voyait donc forcée de louer des moyens de distribution locaux de ces dernières et de s'en servir pour fournir des services concurrentiels.

Au cours des dernières années, CNCP a obtenu l'autorisation d'interconnecter son réseau à ceux des compagnies de téléphone qui relèvent du gouvernement fédéral. Aujourd'hui, CNCP fait concurrence aux membres de Telecom Canada en offrant les mêmes services, sauf celui de la téléphonie interurbaine sur réseau public. (A noter qu'elle ne fournit pas non plus de service de téléphonie locale, mais qu'elle n'a aucun intérêt à le faire, car le coût de fourniture de ce service dépasse de loin les recettes qu'il permet de réaliser.)

L'offre de Rogers/CNCP tente maintenant de faire tomber la dernière pièce de réglementation qui fait obstacle à l'intégration de ces réseaux depuis toujours distincts.

Examinons maintenant un autre aspect de la question.

Au Canada, la plupart des foyers disposent en plus d'une ligne téléphonique d'une deuxième liaison filaire de communications, en l'occurrence le câble coaxial qui est la propriété de la compagnie locale de télévision par câble. Je serais prêt à parier qu'il y a très peu de personnes ici présentes qui captent la télévision par la voie des ondes - que ce soit au moyen d'une antenne de toit, d'une antenne parabolique ou d'une antenne en oreilles de lapin. De nos jours, le câble est indiscutablement le principal moyen par lequel les télédiffuseurs atteignent leur auditoire - ce qui constitue un deuxième exemple important d'intégration des réseaux.

Les industries de la radiodiffusion et de la télévision par câble emploient toutes deux des satellites pour transmettre des signaux d'un océan à l'autre et pour distribuer des services spéciaux - ce qui nous apporte un troisième exemple important d'intégration des réseaux.

CNCP et les compagnies de téléphone ont également recours aux satellites dans une certaine mesure, mais elles ont parallèlement mis en place des réseaux transcontinentaux de câbles à fibres optiques qui commencent à concurrencer fortement les services offerts par Télésat.

On pourrait multiplier de tels exemples à l'infini. Quelle que soit l'industrie vers laquelle

on se tourne, on y observe une interconnexion et une intégration de plus en plus poussée des réseaux qui fonctionnaient antérieurement de façon indépendante.

2.4 Intégration des services

L'intégration des réseaux comporte un autre volet, qui est l'intégration des services offerts.

Dans le passé, les réseaux de communications étaient conçus pour offrir des catégories particulières de services.

Le réseau téléphonique public, par exemple, a été conçu pour transmettre la voix. Il est donc plutôt mal adapté à la transmission de données et, à l'heure actuelle, il ne pourrait aucunement se prêter à la transmission d'émissions de radio ou de télévision, à un niveau de qualité acceptable par les consommateurs.

Les réseaux de télévision par câble, pour leur part, ont été conçus pour transmettre des signaux de radiodiffusion et de télédiffusion et pour fournir des services unidirectionnels de transmission de données. Ils ne conviennent absolument pas à la fourniture d'un service téléphonique ou d'un service bidirectionnel de transmission de données.

Jusqu'à tout récemment, cette situation était largement généralisée. Quel que soit le domaine considéré, il fallait toujours des réseaux physiques différents pour fournir des services de communications différents.

Mais tout cela est en train de changer sous l'effet de l'informatisation des communications.

Les compagnies de téléphone travaillent activement à mettre au point de nouveaux types de réseaux qui seront capables de transmettre simultanément la voix, le texte, les données et les images. On regroupe ces réseaux sous l'appellation générique de Réseaux numériques à intégration de services, que l'on abrège en RNIS. D'ici dix ou vingt ans, une deuxième génération de ces réseaux, nommée RNIS-B (pour large bande), pourront transmettre en outre des signaux de télévision.

De leur côté, les grandes compagnies de télévision par câble s'occupent à reconstituer leurs réseaux, en particulier dans le centre des grandes

ville, afin de concurrencer les compagnies de téléphone en offrant un service bidirectionnel de transmission de données et, peut-être même, un service téléphonique.

Dans les deux camps, la fibre optique est la clé de la mise en oeuvre de ces nouveaux réseaux de transmission.

La fibre optique possède la capacité nécessaire pour transmettre la gamme complète des services fournis par les différents systèmes filaires de communications qui se sont développés au cours du siècle dernier.

En se basant sur cette réalité technologique, les compagnies de téléphone ont soutenu que les habitants des grandes et petites villes n'auraient besoin à l'avenir que d'un seul câble à fibres optiques pour accéder à tous les services de communication qu'ils reçoivent actuellement et pour accéder en outre à de nombreux autres services.

Dans cette perspective, les réseaux physiques du passé seront remplacés par les réseaux virtuels de l'avenir, dans lesquels une seule fibre optique sera répartie entre de nombreux fournisseurs de services, selon une configuration modifiable de façon dynamique.

Comme vous devez bien l'imaginer, cette vision de l'avenir n'est pas partagée par tous les intervenants du monde des communications. Elle représente notamment une véritable abomination pour l'industrie de la télévision par câble, qui n'a aucunement l'intention de devenir un autre locataire des moyens de transmission de Bell Canada.

Une vision radicalement différente de l'avenir a été présentée dans un rapport soumis, il y a quelques années, à l'Antitrust Division du ministère de la Justice des États-Unis.

L'auteur de ce rapport, Peter W. Huber, soutenait que l'informatisation des communications ne donnerait pas naissance à la structure monolithique de réseau que laisse entrevoir, à juste titre ou non, le modèle RNIS.

Selon Huber, l'évolution amènerait plutôt une structure de réseau géodésique. Dans cette nouvelle topologie, la structure hiérarchique qui

caractérisait traditionnellement le réseau téléphonique serait aplani, des connexions horizontales et verticales apparaissant là où aucune connexion n'existait antérieurement. Comme il le formulait dans une note en bas de page, l'informatisation des communications "explique en partie pourquoi AT&T est le Pharaon du réseau pyramidal alors qu'IBM est le Seigneur des anneaux".

Sans tenter pour l'instant d'expliquer ces images contrastantes, je vous demanderais simplement de les mettre en mémoire car nous y reviendrons dans quelques minutes dans un contexte tout à fait différent.

2. Enjeux

Que signifient les tendances dont nous venons de parler? Quels sont les enjeux auxquels nous devrions nous intéresser?

Selon moi, les enjeux se manifestent à trois niveaux différents.

Au premier niveau, les enjeux qui se posent sont ceux des machines : les avantages de l'informatisation des communications (gains en terme de prix/rendement, plus grand choix et plus grande fonctionnalité) en contrebalancent-ils les inconvénients (capacité excédentaire inutilisée, incompatibilité et complexité)? Je n'ai pas l'intention de m'attarder sur ces enjeux pour les raisons qui suivent.

En premier lieu, il existe une vaste documentation sur ces questions et elles sont abondamment traitées dans d'autres parties du présent séminaire.

En second lieu, bien que ces questions présentent un intérêt pratique immédiat, ce ne sont pas les questions fondamentales que les personnes et les organismes devraient se poser au sujet de la technologie de l'information.

A mon avis, il faut aborder la problématique de la technologie de l'informatique et des communications à un niveau beaucoup plus profond. Il faut s'intéresser à la mésadaptation qui existe entre la capacité de traitement et de transfert de l'information qu'offre cette technologie, d'une part,

et les possibilité de communication des êtres humains, pris individuellement ou en groupes, d'autre part.

Voici quelques chiffres qui illustreront très simplement cette mésadaptation.

Dans un livre intitulé Silicon Dreams, Robert Lucky fait remarquer que la vitesse de transmission des réseaux de communications offerts sur le marché varie typiquement de 2 400 à 1,7 milliards de bits par seconde.

Par opposition, la vitesse de traitement du cerveau humain moyen se mesure généralement en mots par minute : en moyenne, nous parlons à 150 mots/minute, nous écoutons à 250 mots/minute, nous tapons à 60 mots/minute et nous lisons à 360 mots/minute.

Il est difficile de convertir en bits par seconde la vitesse à laquelle nous parlons, lisons, écrivons ou écoutons, étant donné l'extrême complexité et le mystère qui entourent les procédés de codage du langage naturel et des systèmes perceptuel et cognitif du cerveau humain. Cependant, selon Lucky, "cette vitesse se situe quelque part entre 1 bit par seconde et 50 bits par seconde" - ce qui est bien en-deçà du plus modeste des systèmes de communications électroniques.

Sur le plan organisationnel, la situation est peut-être encore plus catastrophique.

Tout examen de l'histoire politique, économique et militaire du vingtième siècle, des livres de gestion de la dernière décennie ou, tout simplement, des nouvelles quotidiennes devraient faire ressortir comme une évidence que notre capacité, en tant qu'espèce, de nous organiser en vue d'une action collective efficace, marque un retard considérable sur le taux de changement de la technologie des communications. Nous avons toutes les raisons de croire que notre aptitude biologique à communiquer est loin d'être assez développée pour nous permettre de faire face aux graves crises qui secouent le monde d'aujourd'hui.

Pour compenser cette déficience, nous pourrions remplacer les structures hiérarchiques par ce que nous pourrions nommer des structures géodésiques, pour reprendre le terme d'Huber, c'est-à-dire des

structures plus horizontales, plus décentralisées et permettant beaucoup plus de communications latérales que les modèles militaires et religieux hérités du passé.

Il est évident que, pour tirer le meilleur parti possible de la technologie de l'information, nous devons créer de nouveaux modes d'organisation. Dans un certain sens, ces nouveaux modes devront correspondre à la topologie des nouveaux réseaux de communications. Cependant, il est important de se rappeler que la solution des problèmes organisationnels se situe dans les personnes et leurs possibilités de communication et non dans les possibilités des machines, la différence entre les deux étant énorme.

Quittons maintenant les sphères éthérées de la théorie des communications et de la méta-histoire et tentons de voir ce que tout cela pourrait bien signifier, en pratique, pour Environnement Canada.

4. Applications

Je crains d'être quelque peu présomptueux dans la partie de mon exposé qui va suivre.

Ce que je connais des besoins en communications d'Environnement Canada provient des quatre sources suivantes : quelques déductions faisant suite à la consultation de l'annuaire téléphonique du gouvernement du Canada; une conversation de deux heures avec Dave Brown et Jean-Pierre Cantin; des conversations occasionnelles avec un ami qui travaille au Service des parcs; et l'observation dans les médias des problèmes d'environnement auxquels votre ministère doit typiquement faire face.

Fort de ces quelques parcelles d'information et persuadé du fait que de nombreuses activités de mon ministère sont susceptibles d'intéresser Environnement Canada, j'aimerais vous parler de quelques-uns des nouveaux systèmes de communications qui verront le jour dans les trois à cinq prochaines années afin d'examiner comment ces systèmes pourraient s'appliquer à :

- votre mission scientifique;
- l'administration de votre ministère;
- une plus grande efficacité dans les

- services offerts au public;
- la maîtrise des situations d'urgence et des désastres.

4.1 Mission scientifique

Le ministère des Communications travaille actuellement à deux nouvelles technologies qui pourraient aider Environnement Canada à réaliser sa propre mission scientifique.

4.1.1 SHARP

SHARP est l'acronyme de Stationary High Altitude Relay Platform, que l'on a traduit en français par plate-forme de relais en haute altitude.

Il s'agit d'un avion dont il n'existe à l'heure actuelle qu'un modèle réduit d'un huitième. Le modèle définitif aura une envergure de 35 mètres et mesurera 25 mètres de long.

Le SHARP fonctionne sans pilote. Son moteur et sa charge utile sont tous deux alimentés par un faisceau à micro-ondes transmis à partir d'antennes paraboliques à une antenne de type spécial, mesurant 10 mètres de diamètre et placée immédiatement derrière les ailes de l'avion.

Le système est conçu pour voler à une altitude de 20 kilomètres, ce qui lui permet de couvrir une zone de la surface terrestre qui mesure environ 600 kilomètres de diamètre.

Essentiellement, le SHARP est le satellite du pauvre. Le coût de construction et de lancement d'un système possédant les caractéristiques que je viens de décrire se chiffrerait à 20 millions de dollars. Par opposition, la simple construction d'un système à satellite, lancement exclu, coûte généralement de 100 à 500 millions de dollars.

En plus d'être considérablement moins cher qu'un système à satellite, le SHARP peut fournir beaucoup plus de puissance à sa charge utile : 10 kW peut-être, alors que le système à satellite Olympus, qui a coûté un demi-milliard de dollars, ne délivre que 3 kW.

Finalement, comme sa zone de couverture est plus petite que celle d'un satellite, le SHARP permet de réutiliser le spectre, comme le fait la téléphonie cellulaire à la surface de la Terre.

Le SHARP peut se prêter à de nombreuses applications susceptibles d'intéresser Environnement Canada. Permettez-moi de citer une publication du ministère des Communications à ce sujet :

"La température est moins changeante à 20 kilomètres d'altitude qu'à la surface de la Terre, ce qui crée un intéressant débouché pour le SHARP : celui d'avion de surveillance de la pollution. A ce titre, le SHARP pourrait contrôler le taux de bioxyde de soufre provenant des pluies acides. On pourrait ainsi obtenir des informations essentielles en vue de mieux comprendre la circulation à grande échelle des polluants, informations qui sont autrement inaccessibles.

On pourrait aussi utiliser le SHARP pour contrôler les concentrations de bioxyde de carbone en vue d'étudier l'effet de serre et les changements climatiques.

Dans un autre domaine, le SHARP pourrait transporter des systèmes de détection radar. Dans ce cas, il serait inutile de faire tourner les antennes radar, comme cela se fait habituellement, car l'avion tourne déjà sur lui-même. Le radar SHARP pourrait servir à contrôler les activités à l'intérieur de la limite de 200 milles définissant les eaux territoriales du Canada."

Comme les sous-marins ne sont plus à la mode, je proposerais le trafic des pétroliers comme candidat possible à cet examen minutieux à partir des régions proches de l'espace.

4.1.2 Réseaux de recherche à grand débit

Comme certains d'entre vous le savent déjà, différents éléments de la fonction publique fédérale se sont montrés fortement intéressés à la mise au point de réseaux à grand débit servant à mettre en communication des chercheurs situés dans différentes parties du pays.

Plusieurs de ces réseaux ont été proposés au cours des deux ou trois dernières années, dont le Supernet, un réseau qui mettrait en liaison les différents super-ordinateurs du pays, le NRCNet et l'ISTCNet. D'autres propositions ont pu m'échapper.

A l'heure actuelle, des personnes de nos deux ministères et d'ailleurs tentent de mettre en place un réseau de ce genre.

Cette tentative de mettre en communication différents types d'ordinateurs - super-ordinateurs, mini-ordinateurs et micro-ordinateurs - pose d'importants problèmes techniques de communications. Cependant, selon moi, ce sont les problèmes humains qui méritent le plus d'attention dans la conception de ces réseaux de recherche scientifique.

J'ai eu l'occasion d'examiner le trafic d'ARPANET, le premier réseau de recherche mis en place par le ministère de la Défense des États-Unis vers la fin des années 60. La plus grande partie de ce trafic ressemblait à du courrier électronique. Est-il réellement possible qu'un tel réseau permette à des scientifiques de travailler ensemble, en l'absence d'une masse critique dans chacun des noeuds du réseau? La réponse à cette question décidera vraisemblablement du sort du programme des Centres d'excellence qu'a récemment annoncé le gouvernement.

4.2 Administration du Ministère

Environnement Canada, au même titre que nombre d'autres grands organismes des secteurs public et privé, doit résoudre les deux principaux problèmes qui se posent lorsqu'il s'agit de mettre au point de nouveaux systèmes de communications, soit :

- L'incompatibilité des nombreux systèmes déjà en place dans différentes parties du Ministère; et
- La décentralisation poussée de la structure administrative.

4.2.1 Interconnexion de systèmes ouverts

Pendant la plus grande partie de la décennie, un certain nombre d'organismes internationaux - et plus particulièrement l'Organisation internationale

de normalisation (ISO) - ont fait d'énormes efforts pour établir un ensemble de normes qui permettrait aux ordinateurs de communiquer entre eux.

Le but de cet effort, qui est quelque sorte l'équivalent moderne de la quête du Saint Graal, est l'interconnexion de systèmes ouverts, pour laquelle on a retenu le sigle anglais d'OSI.

Il y a quelques années, l'interconnexion de systèmes ouverts a fait l'objet d'une entente auprès des membres de l'ISO, qui ont convenu d'un modèle de référence à sept couches.

Ce modèle constitue un cadre conceptuel dans lequel viennent s'insérer les différentes normes conçues pour garantir des communications ouvertes entre différents systèmes. Il traite de tous les aspects des communications, depuis la conception des fiches et des connecteurs, dans la couche la plus basse, jusqu'aux modes de présentation à l'écran des différents genres d'application, dans la couche la plus élevée.

Certaines couches du modèle sont essentiellement terminées alors que beaucoup de travail reste à faire sur certaines autres.

Le ministère des Communications travaille avec le Groupe d'intérêt canadien sur les systèmes ouverts (CIGOS) afin de mettre en place dans différentes régions du pays des bancs d'essai pour l'OSI.

La principale fonction de ces installations sera de fournir aux fabricants d'équipement un endroit où ils pourront faire vérifier et homologuer leurs produits, si ces derniers sont conformes aux normes internationales OSI.

Parallèlement, elles permettront aux groupes d'utilisateurs, au nombre desquels figurera éventuellement votre ministère, de s'assurer que l'équipement qu'ils envisagent d'acheter accomplit réellement ce qu'il est censé faire.

4.2.2 Évolution des télécommunications gouvernementales vers des communications "intelligentes"

Nous avons parlé un peu plus tôt des nouveaux réseaux de communications qui intègrent des services antérieurement fournis par différents secteurs de l'industrie.

L'Agence des télécommunications gouvernementales, c'est-à-dire l'élément du MDC qui est chargé de planifier les télécommunications gouvernementales et de fournir des services de communications communs, a élaboré un plan ambitieux selon lequel les ministères gouvernementaux pourront accéder, d'ici l'an 2000, à un réseau numérique à intégration de services (RNIS) et à la gamme complète des services de ce type de réseau.

L'ATG prévoit intégrer et mettre à niveau, au cours des cinq à dix prochaines années, ses réseaux actuels, soit son réseau téléphonique, son réseau de transmission de données et son réseau de transmission par satellite. Son but est d'offrir, d'ici le prochain millénaire, des fonctions rares telles que le RNIS à large bande et des services de traduction automatique, aussi bien que des moyens de communications classiques.

4.3 Services au public

Si la moitié seulement de ce plan vient à être réalisé, nous autres fonctionnaires vivront dans le paradis des communications d'ici l'an 2000. Nous échangerons des notes de service à des débits de l'ordre du gigabit/seconde et nous analyserons toutes les connaissances de la planète sur un sujet donné avant de faire nos recommandations à nos ministres respectifs.

Mais qu'en sera-t-il du public? Tout cela lui sera-t-il d'une quelconque utilité?

Le public gagnera, bien sûr, dans la mesure où des technologies comme le SHARP, l'OSI et le RNIS aideront les ministères gouvernementaux à mieux faire leur travail, mais la plus grande partie des gains restera invisible.

Y aurait-il quelque chose, dans tout ce qui se prépare actuellement, qui pourrait être d'un avantage plus évident pour monsieur et madame Tout-le-monde?

J'aimerais vous soumettre deux idées, qui pourraient toutes deux s'appliquer à nos parcs nationaux. En tant qu'observateur de l'extérieur, il me semble que le Service des parcs constituerait l'endroit idéal pour mettre en valeur les nouvelles technologies des communications et de l'information. Il ne fait aucun doute que les parcs constituent l'une des plus importantes vitrines du Canada, non seulement pour les Canadiens eux-mêmes, mais aussi pour les visiteurs de l'étranger.

Par ailleurs, certaines de ces nouvelles technologies pourraient servir à mettre les beautés de nos parcs à la portée de personnes qui ne pourraient autrement en profiter, pour des raisons d'âge, de revenu ou d'infirmité physique.

4.3.1 Multimédia

La première de ces nouvelles technologies qui pourrait servir à établir le lien entre le public et les parcs est ce que l'on appelle couramment les systèmes multimédia.

Dans cette acception, le terme désigne les systèmes informatiques qui intègrent l'information sous diverses formes - langage parlé et écrit, images fixes et animées, scènes réelles et imaginaires, sensations sonores et tactiles - passablement comme le font les systèmes RNIS, mais d'une façon plus puissante, plus immédiate et plus personnelle.

Les systèmes multimédia solliciteront l'esprit à un niveau d'intérêt et de conscience plus profond que celui atteint par les systèmes informatiques antérieurs. Ils feront également intervenir les sens.

Ils pénétreront en quelque sorte dans le cerveau de l'utilisateur afin de construire des modèles de ce que l'utilisateur désire connaître et du mode par lequel il désire apprendre. Ils iront ensuite chercher l'information nécessaire et la présenteront de la façon voulue.

Les systèmes multimédia atteindront les sens grâce à des dispositifs d'affichage qui couvriront complètement le champ de vision de l'utilisateur et grâce à d'autres dispositifs, comme le gant électronique créé au laboratoire New Media du MIT. Il s'agit d'un gant qui est relié à un ordinateur et

qu'il est possible de programmer pour donner à la personne qui le porte la sensation de toucher, de palper ou de tenir un objet simulé.

On pourrait utiliser de tels systèmes pour présenter aux visiteurs des parcs des blocs personnalisés d'information sur un sujet particulier qui pourrait les intéresser - par exemple, la géologie, la flore, la faune, l'histoire ou les installations récréatives de la région qu'ils sont en train de visiter. Les présentations puiseraient, comme le montre la diapositive, dans des enregistrements audio et vidéo, des photographies et des bases de données textuelles et numériques.

4.3.2 Traduction assistée par ordinateur

A l'encontre des systèmes multimédia, encore nouveaux et enthousiasmants, la traduction assistée par ordinateur est un concept passablement défraîchi. L'idée circule depuis le début des années 60. Elle n'a jamais rempli ses promesses, sauf pour quelques succès dans des domaines très limités du langage, tels que la traduction automatique de bulletins météorologiques.

Or, il semble que cette situation pourrait bien changer au cours des trois à cinq prochaines années.

Pendant la décennie qui se termine, d'énormes progrès ont été réalisés non seulement dans la technologie informatique mais aussi en psycholinguistique et dans d'autres domaines scientifiques qui sont nécessaires pour étayer tout système de traduction automatique digne de ce nom.

En outre, les Européens et les Japonais ont investi des ressources importantes dans ce domaine au cours des dix dernières années, par l'intermédiaire de programmes de plusieurs milliards de dollars consacrés à la technologie de l'information. En fait, la traduction assistée par ordinateur est un élément clé du projet japonais des ordinateurs de la cinquième génération et des programmes européens Alvey et Esprit.

Malgré les difficultés passées et la récente débâcle de Gigatech en Saskatchewan, la traduction assistée par ordinateur est un domaine qui semble incomber tout naturellement au Canada et qui constituerait une plate-forme idéale de coopération avec les Japonais.

Banff pourrait être le banc d'essai idéal. Ou encore l'Ile-du-Prince-Édouard, le deuxième choix des touristes japonais au Canada.

Qui sait? Nous pourrions peut-être appliquer la traduction assistée par ordinateur à la solution de nos propres problèmes linguistiques?

4.4 Situations d'urgence

Mon dernier ensemble de propositions se rapporte aux situations d'urgence, à grande et petite échelle, auxquelles votre ministère doit de temps à autre faire face.

4.4.1 MSAT

Le MSAT est le rêve de Dick Tracey devenu réalité - ou, du moins, il le sera lorsque le Canada lancera en 1992 le premier satellite de communications mobiles au monde.

Le MSAT ne permettra pas tout à fait de communiquer à l'aide d'un bracelet radio bidirectionnel, comme le fait le fameux détective de la bande dessinée. Il faudra plutôt quelque chose de la taille d'un téléphone cellulaire. Mais cet appareil permettra de transmettre la voix ou les données de tout point du pays à tout autre point - quel que soit le coin perdu où vous vous trouviez.

Comme le montre la diapositive, le MSAT intéressera tous ceux qui se déplacent - dans des automobiles, des camions, des avions ou des bateaux. Selon moi, il pourra également être très utile au personnel d'Environnement Canada qui travaille sur le terrain.

Bien que le MSAT puisse se prêter dans votre ministère à de nombreuses applications qui n'entrent pas dans la rubrique des situations d'urgence, il me semble que cette catégorie devrait intéresser au premier chef le présent séminaire, vu les inquiétudes très vives que suscitent dans le public les questions d'environnement. Pour citer encore une fois une publication du MDC, on s'attend à ce que 10 % des 80 000 personnes qui utiliseront le MSAT d'ici l'an 2 000 appartiennent à "des forces policières, des services ambulanciers, des équipes d'entretien des routes et des pompiers - en somme, tout personnel d'intervention qui nécessite des communications rapides et fiables".

4.4.2 Environet 2000

Le MSAT peut très bien suffire aux situations d'urgence mineures. Cependant, j'avoue ma perplexité lorsqu'il s'agit de vous proposer un système qui serait capable de prendre en charge des situations d'urgence d'une ampleur catastrophique, comme celles auxquelles votre ministère doit inévitablement faire face de temps à autre.

Je pense à des désastres comme la marée noire qui s'est produite le printemps dernier sur la côte ouest de l'île de Vancouver.

J' imagine que pour s'occuper d'un tel désastre, il a fallu mettre sur pied instantanément un réseau d'information et de communication d'une extrême complexité.

Il vous a sans doute fallu réunir des informations sur la quantité de pétrole répandu, sur les conditions météorologiques, les marées et les courants; sur la flore, la faune et la vie marine de la partie touchée de la côte, sur la disponibilité du matériel de nettoyage, des volontaires, des moyens d'hébergement et de transport.

Pour appliquer cette information, vous avez certainement dû coordonner vos activités avec celles de quelques autres ministères gouvernementaux, aux niveaux fédéral, provincial et international.

Parallèlement, vous avez dû vous occuper de l'intense intérêt des médias pour le désastre et répondre aux inquiétudes du public et aux pressions politiques.

Il ne fait nul doute que la prise en charge de l'ensemble de la situation doit avoir été très difficile. Si ma mémoire est bonne, il y a eu des moments où les contraintes exercées ont fait apparaître des failles dans le système de gestion de la crise.

Il est vrai que les systèmes experts et les systèmes de soutien décisionnel peuvent être d'une certaine utilité dans de telles situations. Il est même indéniable que des systèmes comme le SHARP et le MSAT pourraient faciliter l'acquisition et l'utilisation de données en temps réel dans les cas de désastres écologiques.

En dernière analyse, toutefois, seules des personnes peuvent venir à bout de tels désastres. La technologie, si rapide soit-elle, ne peut pas faire de miracle. Et, comme je l'ai mentionné précédemment, les limites des personnes et des organismes sur le plan des communications ne s'évanouissent pas pour autant.

Si regrettable cela soit-il, il semble que le monde entier devra apprendre à s'occuper beaucoup plus efficacement des désastres écologiques.

Le Canada dans son ensemble, et Environnement Canada en particulier, ont-ils un rôle à jouer dans la mise au point de modèles de ressources humaines, organisationnelles et technologiques qui pourraient entrer en jeu la prochaine fois qu'une rivière provoquera une inondation, qu'un pétrolier coulera au large de la côte, qu'un feu de forêt échappera à tout contrôle, qu'un train transportant des déchets toxiques déraillera ou qu'un réacteur nucléaire atteindra le point de fusion?

Des épreuves extrêmes de ce genre sont rares. Mais elles constituent, dans un certain sens, le meilleur moyen de démontrer l'efficacité des systèmes de communications de l'avenir. Si ces systèmes ne peuvent nous aider à mieux prendre en charge les vastes problèmes qui se posent dans le monde actuel - compte tenu du fait que les êtres humains sont ce qu'ils sont et non les êtres idéaux qu'imaginent les optimistes de la technologie - alors je crains que tous ces discours que nous entendons au sujet de l'ère de l'information et des brillantes promesses de la technologie de l'information ne demeureront rien d'autre que pure rhétorique.

THE NETWORK
IS THE ASSET

L'ACTIF RESIDE
DANS LE RÉSEAU

PRESENTATION BY
LARRY DEBOEVER
PRESIDENT
DEBOEVER AND ASSOCIATES

PRÉSENTATION DE
LARRY DEBOEVER
PRÉSIDENT
DEBOEVER AND ASSOCIATES

SEMINAR ON INFORMATION
TECHNOLOGY AND INNOVATION

NOVEMBER 1989

SÉMINAIRE SUR LA TECHNOLOGIE DE
L'INFORMATION ET L'INNOVATION

NOVEMBRE 1989

OBSERVATION

**To many senior managers
everything printed in an
airline magazine about
computers and computer
networking is true.**

**"Full interconnection is one of
the key strategic objectives of
this organization."**

**"We need on-line, real-time
mission-critical information."**

***What does full interconnection
really mean?***

TYPICAL INTERCONNECTION



User has 'seamless' access to ALL of the resources on the network, if authorized.

- **Host processors**
 - IBM mainframes, DEC VAXs, etc.
- **Workstations**
 - Terminals, PCs, Macs, etc.
- **Computer Networks**

- Host Data & Applications

- Network Services

- E-mail

- OA

- Output devices

- Other Users

Full interconnection is achievable today with....

- **Local Area Networks (LANs)**
- **Wide Area Networks (WANs)**
- **Bridges & Gateways (between different networks)**
- **Network Management Tools**

KEY BENEFITS

- **Organizational responsiveness**
 - decisions can be immediately communicated to all staff
 - staff feels direct relationship
 - instant "mid-course correction"
 - *flattens* the organization

KEY BENEFITS

- **Organizational responsiveness**
- **Reduced clerical activity**
 - the network is "the clerk"
 - with improved accuracy

KEY BENEFITS

- **Organizational responsiveness**
- **Reduced clerical activity**
- **Faster decision making**
 - less 'paper' steps
 - centralized information
 - faster opinions

KEY BENEFITS

- **Organizational responsiveness**
- **Reduced clerical activity**
- **Faster decision making**
- **Better decision making**
 - exception handling
 - management review

- **Improved employee morale**
 - professionals focus on primary job
 - greater sense of participation
 - managers can manage
 - "sizzle"

KEY BENEFITS

- **Organizational responsiveness**
- **Reduced clerical activity**
- **Faster decision making**
- **Better decision making**
- **Improved employee morale**

***These benefits are available
today with today's
technology....but will we stop?***

OBSERVATION

**To many senior managers
everything printed in an airline
magazine about computers
and computer networking is
true.**

LANs are on the verge of extraordinary performance gains

- Ethernet (1 to 20 megabits)
- Token Ring (4 to 16 to ? megabits)
- Fiber Distributed Data Interface (100 to 500 megabits)

WANs are on the verge of extraordinary performance gains

- **ISDN: Integrated Services Digital Network**
- **64kb dialtone (64kb "dialups")**
- **Dynamic Bandwidth Allocation**

Bridges/Gateways are on the verge of extraordinary performance gains

- **Faster, more powerfull, more flexible**
- **More intelligent**
- **Cheaper**

Advancements in Network Management technology means seamless integration

- **Transparent access**
- **High Performance access**
- **'Virtual' networks**

***Rapid advancements
occurring in other areas.....***

PCs are on the verge of extraordinary performance gains

- '386' & '486' microprocessors
- '586'
- OS/2
- LAN servers
- .2-1 gigabyte drives

**Mid-range systems begin
to broadly compete with
mainframes**

**Terminals adopt PC-style
interfaces**

**Ability to store, integrate &
retrieve a wide range of
"objects"**

- **Image**
- **Data**
- **Voice**
- **Full motion video**

*All of which means the network
is even more critical.*

The network is THE asset.

**"If you have them by their *network*,
their hearts and minds will follow."**

Digital, IBM, Microsoft, Apple, etc.

***And what are the kinds of
things airline magazines
(and vendors?) promise us in
tomorrow's networks?***

KEY BENEFITS

- Organizational telepathy

KEY BENEFITS

- Organizational telepathy
- No clerical activity

KEY BENEFITS

- Organizational telepathy
- No clerical activity
- 'Warp factor 6' decision making

KEY BENEFITS

- Organizational telepathy
- No clerical activity
- 'Warp factor 6' decision making
- Perfect decision making

KEY BENEFITS

- Organizational telepathy
- No clerical activity
- 'Warp factor 6' decision making
- Perfect decision making
- Incredible employee morale

X

DeBoever's Survival Guide

1. Worry about the network NOT each platform.
2. Identify "quick hits" to get management and staff support.
3. Manage user expectations.
4. Support local user requirements.
5. Destroy all airline magazines.

***The network is THE critical
asset for information
systems.***

Today and tomorrow.

EXPERT
SYSTEMS

SYSTÈMES
EXPERTS

PRESENTATION BY
GRANT THOMAS AND JOHN SOLONIKA
PRICE WATERHOUSE

PRÉSENTATION DE
GRANT THOMAS ET JOHN SOLONIKA
PRICE WATERHOUSE

SEMINAR ON INFORMATION
TECHNOLOGY AND INNOVATION

NOVEMBER 1989

SÉMINAIRE SUR LA TECHNOLOGIE DE
L'INFORMATION ET L'INNOVATION

NOVEMBRE 1989

Objectives

- ☐ **Introduce AI and Expert Systems**
- ☐ **Summarize Environmental Applications**
- ☐ **Describe the Emerging Strategy**

Principal AI Research Areas

- ☐ **Human Reasoning**
- ☐ **Vision**
- ☐ **Brain Models (Neural Networks)**
- ☐ **Natural Language**
- ☐ **Robotics**

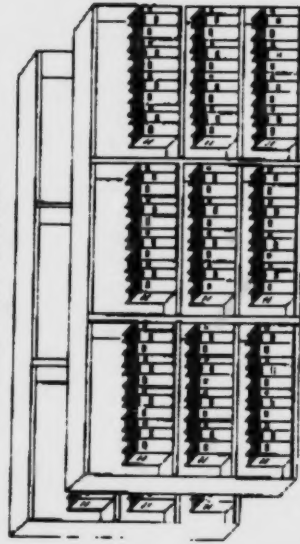
AI In Canada

- ☐ **Academic Research**
- ☐ **Modest Private Sector**
- ☐ **Awakening Government**
- ☐ **Rich Opportunities**

What is a Knowledge-Based System?

- A computer system capturing judgement-oriented decision-making knowledge.

Documents, Procedures,
Standards, Policies



High Demand On
Expert's Time

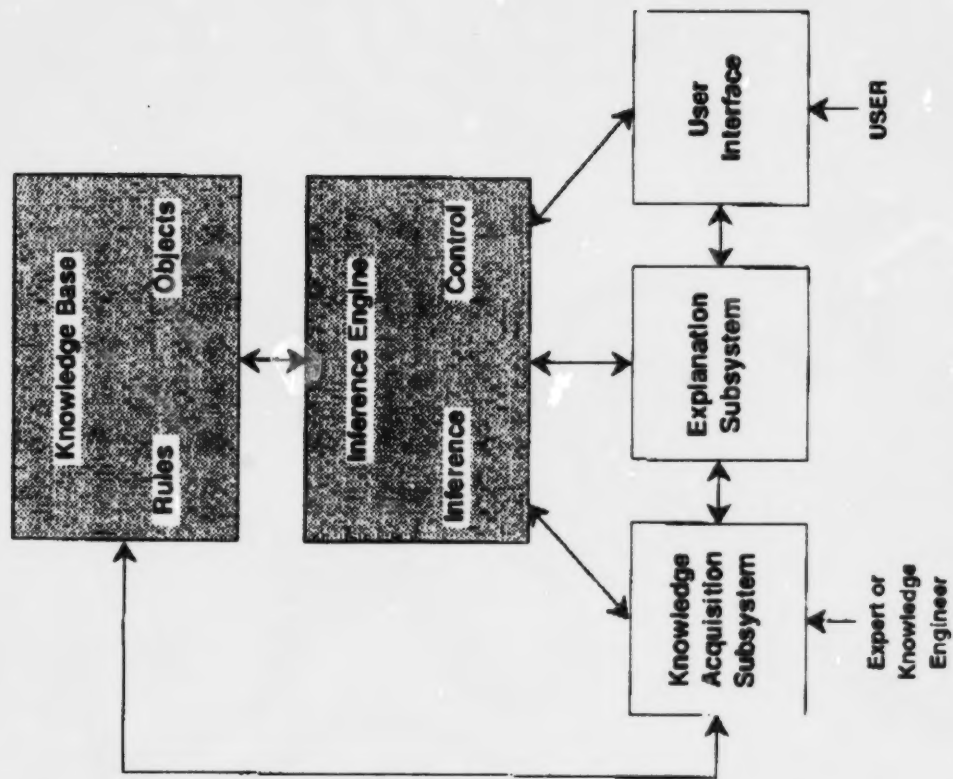


Why select
option "A"?

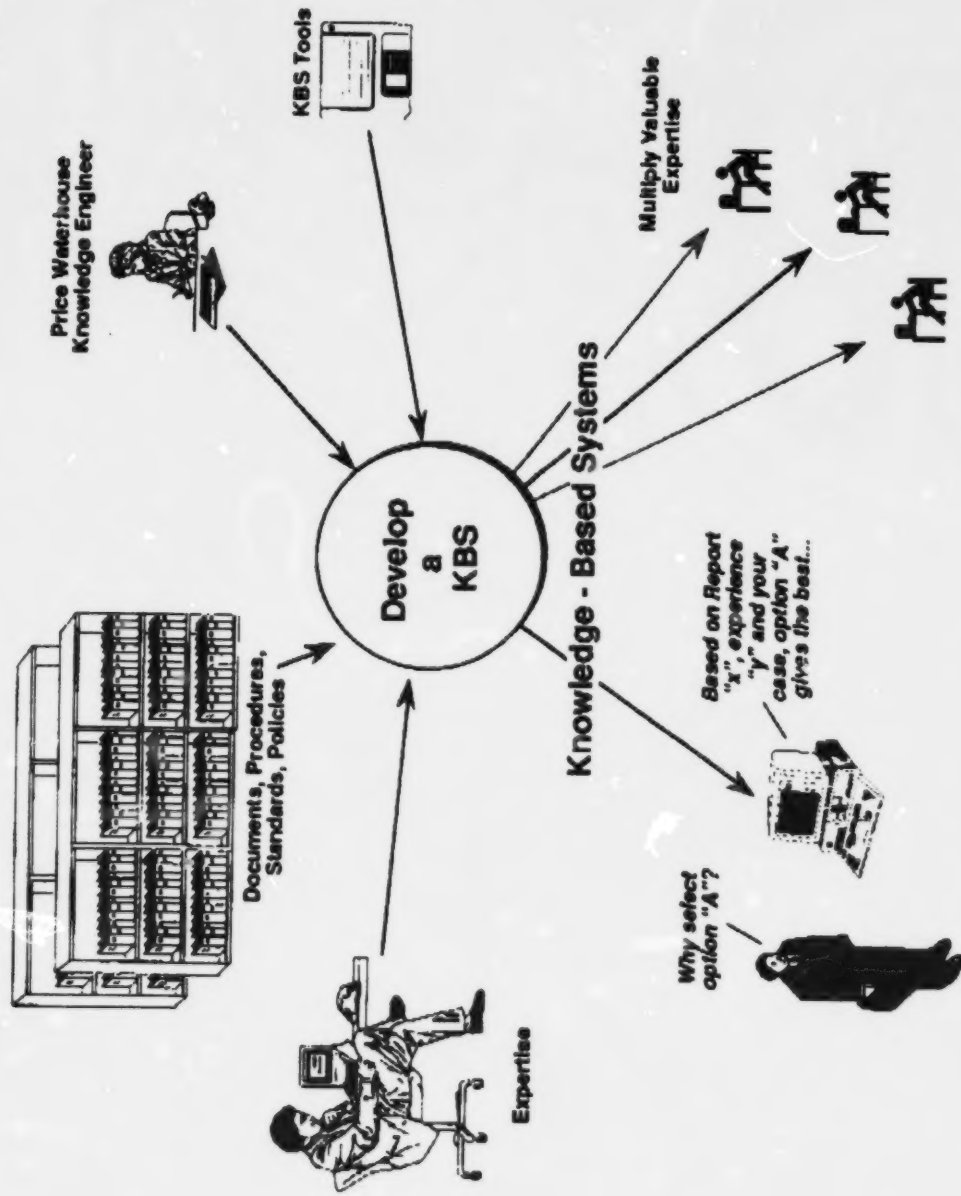


Based on Report
"x", experience
"y" and your
case, option "A"
gives the best...

Architecture of Expert Systems



How Do You Build a Knowledge-Based System?



A New Class of Problems Can Be Solved

Accounting and Auditing

- Arthur Andersen ➤➤ Insurance Claims Adjudication
- Peat Marwick ➤➤ Loan Portfolio Analysis

Banking and Finance

- Citibank ➤➤ International Funds Transfer

Health Care

- Price Waterhouse ➤➤ Chemotherapy Protocol Advisor

Insurance

- Mutual Life of Canada ➤➤ Personal financial planning

Manufacturing

- IBM ➤➤ Process scheduling
- General Dynamics ➤➤ Flexible plant operation

Utilities

- Ontario Hydro ➤➤ Turbine Generator Diagnostics
- Hydro Québec ➤➤ Energy exchange pricing and management

Transportation

- CP Rail ➤➤ Engine diagnosis

Applications are as broad as human knowledge and experience!

Environmental Applications

– International

☐ **Environmental Assessment**

☐ **Environmental Management**

- **General**
- **Forestry**
- **Hazardous Wastes**
- **Risk Assessment**
- **Weather Forecasting**
- **Geographic Information Systems**
- **Remote Sensing**

Environmental Applications

- Environment Canada

- ☐ Severe Weather Forecasting
- ☐ Acid Rain Impact Analysis
- ☐ Weather Forecasts Generation
- ☐ Hazardous Substance Leeching
- ☐ Disposal Site Assessment
- ☐ Airport Environmental Assessment

Environmental Applications

- ☐ Environment Canada Survey
 - Methodology
 - 118 Applications Identified
 - Several Filters
 - Proposals to ISTC

- ☐ Examples

Implementation

- ☐ **ISTC Strategic Technologies Program**

- ☐ **Omnibus Approach**

- **Coordination**
 - **Education**
 - **Feasibility**
 - **Development**
 - **Feedback Loop**

Conclusion

- ☐ **Compelling, Stable Technology**
- ☐ **Exciting Opportunities for Canada and Environment**
- ☐ **Formal Management Process for an Emerging Technology**

THE ANSWERS ARE
DIFFERENT THIS YEAR

LES RÉPONSES SONT
DIFFÉRENTES CETTE ANNÉE

PRESENTATION BY
DAVID R COX
ASSISTANT VICE-PRÉSIDENT
NORTHERN TELECOM CANADA

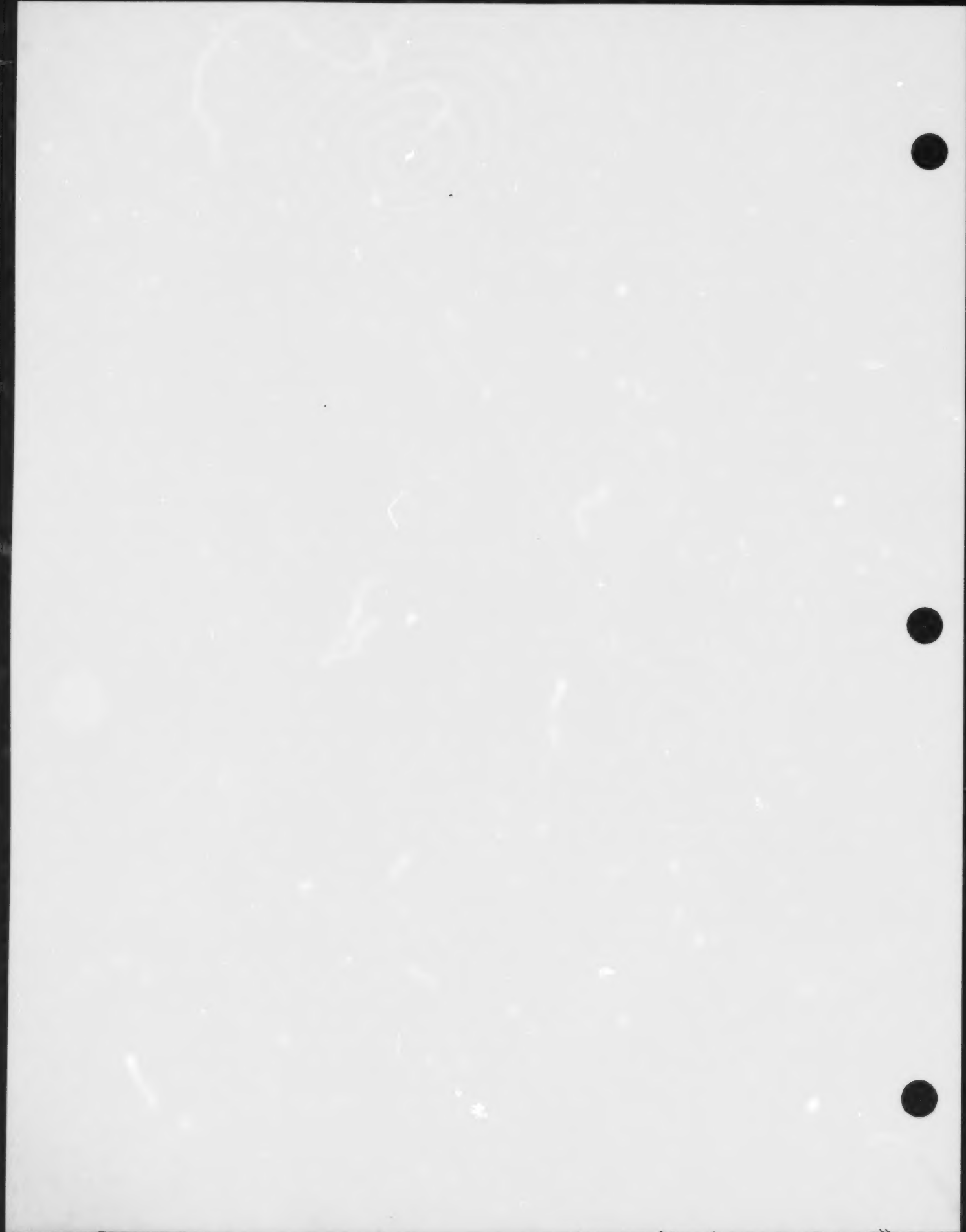
PRÉSENTATION DE
DAVID R. COX
VICE-PRÉSIDENT ADJOINT
NORTHERN TELECOM CANADA

SEMINAR ON INFORMATION
TECHNOLOGY AND INNOVATION

NOVEMBER 1989

SÉMINAIRE SUR LA TECHNOLOGIE DE
L'INFORMATION ET L'INNOVATION

NOVEMBRE 1989



(NT SLIDE)

Thank you. Good afternoon ladies and gentlemen.

(TITLE SLIDE)

Information: A strategic resource? Or a competitive weapon? or both?

Good questions. They must be, ... at least 100,000 articles on one or both of these topics come across our desks every year.

To help set the stage for my remarks this afternoon let me take you back to 1938. Doctor Albert Einstein was just about to begin administering the final exam for 150 PhD candidates in advanced physics.

The exams had just been distributed. Einstein's assistant gasped in horror when he saw the first question. He ran to the front of the room shouting, "Dr. Einstein, stop the exam. There's a terrible problem."

"What's the trouble?" said Einstein.

Breathless, the proctor replied: "This is the same exam you used last year."

Patiently, Einstein again asked, "So what's the problem?"

"Well, the students will know all the answers," the proctor spluttered.

"Ah," Dr. Einstein calmly replied. "Don't worry. The answers are different this year!"

The answers are different this year ... The magnitude of change -- and the pace of change -- create new answers almost every time we ask the questions.

I want to look today at my perspective on this year's answers, beginning (LINUS CARTOON SLIDE) with a little context. (PAUSE)

There is no heavier burden than a great potential!

This was Linus reponse to Lucy's accusation that he would never amount to anything if all he did was stand around clutching a blanket and sucking his thumb...Wisdom beyond his years as he replies...

There is no heavier burden than a great potential!

Every one of those 100,000 articles that comes across our desks talks glowingly of the potential of information technology.

From where I sit, it is up to people like you and I to make sure the potential of information technology is realized. It shouldn't be too tough to get motivated for such a task, since we are the ultimate benefactors, in the way we work, the way we play, and in fact ... in the way we live.

The forces of change are driving new types and sources of information into our working and living environments more quickly than ever before. If you have pre-teens at home -- like me -- you know that they use forms of information that are truly amazing.

Twelve short months ago, most of the computer games used only two of the four forms of information -- sound and image -- to test hand-eye coordination skills.

Today's latest and most popular games use all four forms -- sound, image, text and data -- to challenge the player's perception, logic, synthesis skills and coordination.

Our pre-schoolers may be more agile with a mouse than with crayons. So change is having its impact on information usage at home as much as at the office!

These developments -- at home or at the office -- require us to examine the information we have available from different perspectives. Such an examination is changing the way we think, the way we do business and even the businesses we are in.

We may still ask the same questions -- how can we be more competitive? how can we get our costs down and our margins up? how can we better serve our customers or clients? The questions may be familiar. But the answers are different.

Before I get to my versions of this year's answers, I want to take a moment to look at how the forces of change -- and the new ways of thinking that change engenders -- affect information as a strategic resource and a competitive weapon.

I believe the experts when they say you should only talk about what you know about. So I will be talking from a private sector point of view -- a sector in which the dominant issue is competitiveness.

Some people feel that "competitiveness" might not be a top-of-mind issue for government people. It occurs to me though that competitiveness really boils down to one thing: value for the customer.

In those terms, I suggest, competitiveness is an issue with which everyone of us in this room is fully engaged every day.

(TRANSFORMATION SLIDE)

We live in an era of transformation. Surely the events at the Berlin Wall earlier this month are the starkest -- most hopeful -- indications we have of that in the political/ideological arena.

But it is true as well in our work environment.

The globalization of the economy and the drive for domination of world markets sets the stage for the battle of the titans.

It doesn't take much research to observe that companies generally do not live as long as people. In fact, 70 percent of the corporations on the Fortune 500 in 1955 don't exist today.

The business environment is being redefined even as I speak: major mergers and acquisitions are almost commonplace. Joint venture and strategic alliance announcements are in the papers every day.

Time has become a commodity -- and I don't mean the magazine.

Anytime, anywhere, anything: that's how our customers are looking for products and services -- and the business will go to those who are prepared to use time as a weapon rather than a constraint.

You can get eyeglasses in an hour, pizza in half an hour, photos in minutes and cash in seconds at your banking machine.

Integration is occurring down the distribution chain. Manufacturing is moving out -- toward the consumer. Final assembly of some Japanese autos is done right on the ships bringing them to North America.

Even in the pizza world, to meet the 30-minute guarantee and ensure top quality, some chains are baking the pizzas in the truck en route to your home.

Seems to me that as consumers get used to that kind of timely service, it raises new expectations for service from all of us.

Another characteristic of this age of transformation is that **predictability is dead. Simply stated, all bets are off.**

As one executive of the Japanese titan Matsushita observed: "There are no more trends -- everything is changing at once." I know what he means. The churn is constant. The old indicators are losing their credibility as guideposts, like a compass over the North Pole. For example, major currencies, once stable within 1 percent over decades, can now swing several percentage points within a week -- or even hours.

Notions of permanence, security, career, are all changed now. We don't know who our competitors will be, or where they will come from. Who would have thought, for instance, that South Korea would achieve such a stunning economic revival in so short a time. The so-called Hermit Kingdom is now poised to be a global economic power.

A short 4 weeks ago, who would have predicted that the walls would come tumbling down in Eastern Europe? What will these incredible changes, recently considered impossible, mean to all of us??

A crucial driver of this transformation is technology, in particular information technology, which impacts virtually everything. Thirty years ago, when we left for work in the morning, six out of 10 of us would be going to a hands-oriented job. Today, only one of us works with our hands. The rest of us, nine out of 10, handle information in one or more of its four forms -- data, text, sound, image.

More and more often, this information handling is being done in integrated computer and communication networks -- linking everything to most everything else.

We've all heard -- and I'm sure most believe -- that information is power . . . or . . . power belongs to those who have access to, and control over, information. Given that -- the combination of personal computers and telecommunications means that a massive redistribution of power is occurring now.

Every power relationship -- whether its inside a company, or outside a company, whether it's inside or outside government -- is affected by the installation of new information systems.

I don't think the importance of this technological impact can be overstated. I believe information technology has had a significant role to play in the barriers we see coming down in eastern Europe -- physical and ideological barriers.

Information technology extends the reach and the power of the individual, almost exponentially. It creates a new bias against centrally planned economies that cannot respond quickly enough -- the time factor again -- to the shifting realities, . . . that cannot come up with the changing answers.

In short, the old models -- political and economic -- are askew.

Richard Kavanaugh, co-author of the book "The Winning Performance", did some research while he was at McKinsey & Co. into what makes certain companies winners.

He and his team studied 100 companies between 1981 and 1985. The researchers started with a view of the conventional wisdom of the 1970s. Then they listed the 10 secrets of how to succeed in business.

His study found that WINNERS in the 80's did just the opposite --- they developed new ways to compete.

Instead of dedication to economies of scale, the winners created new experience curves through innovation. They made the old ones obsolete.

They knew that cost isn't the issue -- value to the customer is the issue, and they compete on the basis of value.

Where, in the past, employees had been told what to do, how to do it and when to do it, ... the winners gave employees clear value systems, and vision, and made them shareholders.

And the winners had an obsession with the business – **BUT A CONTEMPT FOR BUSINESS AS USUAL.**

Where the old watchword was, "If it ain't broke, don't fix it," today, the winners say "fix it before it breaks."

Examples of these new models driven by thinking differently abound. So, this all adds up to a simple conclusion: change is today's imperative. Organizations must drive and be driven to stay ahead – and that applies to whatever your sector, whomever your customers, or clients.

(TRAIN SLIDE)

As Will Rogers once said, "Even if you're on the right track, if you're just sitting on it, you'll get run over."

This change imperative is not new. As business leaders we are well aware of the forces of change and the impact they are having on our businesses, our industries, our governments and the economy. This unprecedented change has driven a need to rethink our strategic planning processes.

(RETHINK PLANNING SLIDE)

In the post-war era, we have moved ever more rapidly along a path from forecasts and program planning in the late '40s, through linear thinking and top-down planning in the '70s, to a different environment at the close of the '80s.

... An environment where business diversification, and the forces of change, have created business complexity which has brought our old planning processes into question.

In the '90s, Tom Peters tells us, we have to learn to thrive on chaos. We'll have to think in multiple dimensions and operate with multi-function teams. All of this, of course, requires information -- timely and accurate -- a critical resource to developing strategy.

The Oxford Dictionary defines strategy as "the art of bringing one's forces to bear on the decisive point." A winning strategy requires doing this better than the competition. In the context of my earlier comment that information is power, then information is the key to winning strategies.

What stronger force is there to "bring to bear" than information?

In Napoleon's day, troops marched for weeks, and battles could rage for days. Information flow was low in volume and slow in arrival. There was plenty of time -- relatively speaking -- to develop strategy.

Today, however, armies mobilize in hours and battles can be over in minutes. What's more, we live in an age when armies don't even need to mobilize. For better or worse, battles can be waged at the push of a button.

Information flow is voluminous and fast -- instantaneous in many cases. Time to develop strategy is short.

In both cases, information is a key strategic resource. And time is the crucial variable.

So... we all sit back in our chairs and say "Wait a minute ... this isn't new ... we know all about the effects of the pace of change. We know our business is changing around us. We know we have to re-invent our businesses before our competitors do ... and we know that time compression is changing the way we do strategic planning and we know that information is a key resource ... in fact a strategic resource to run the business!"

Our problem is how to translate that information into a competitive edge .. to determine where, when and what the decisive point is ... and get there creating MORE VALUE for the customer than anyone else!! ... Creating a more valuable service or product from our customer's point of view!

(BACKGROUND SLIDE)

So, why isn't it simple? Why aren't more of us being written up in the Harvard Business Review for our perceptive use of information as a strategic resource for competitive advantage??

Let me offer a point of view that will lead into my next point.

To my way of thinking, translating information into a competitive edge is a function of examining information from different perspectives and using information differently.

We are not dealing with an easy problem here ... nor a problem without roadblocks ... Roadblocks we are having difficulty overcoming because, I believe, we are dealing with Paradigm clashes.

Let me explain. As you know, a paradigm is a shared set of assumptions which provides an understanding of and helps predict behaviour. When a paradigm shifts, rules and regulations for success change, and often turbulence and chaos result.

I perceive two paradigms in flux right now: One deals with simply how we think about things. The other involves a fundamental change in information systems.

Both can be characterized by the statement that: "We have a Pony Express mentality operating in a Star Wars world."

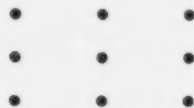
Let me first look at the way we think.

(NINE DOTS SLIDE)

Stanley Davis, in his book "Future Perfect", examines new models for business in this information economy. At one point he says: "Our managerial models, . . . the 'CONTEXT' in which we manage, . . . don't suit the 'CONTENT' of today's business."

He believes we must create a new context – and by that he means find new solutions, this year's answers, if you will.

In other words, we have to learn to think differently – multi-dimensionally.



These nine dots are part of a familiar exercise in thinking differently – in creating new contexts. The object is to connect the nine dots by drawing no more than four straight lines without lifting your pencil from the paper. The key to the puzzle lies in your ability to redefine the context in which you see the nine dots.

The most common solution is shown in my next slide.

(FIRST SOLUTION SLIDE)

To solve the puzzle we have to deny the boundary of the box implied by the nine dots – we have to think 'outside the box' – outside our conventional view.

Many of you in the audience may say "I know the solution". But how far outside the box are you?

Here's another solution.

(2ND SOLUTION SLIDE)

Not so, you say?... The dots aren't joined. But consider this. In non-euclidean geometry, parallel lines meet at infinity -- I think our friend Einstein said something about this. In that case then, this represents a three-line solution.

What if I use a very broad brush? I could cover all nine dots with just one stroke -- a thick line.

The question's the same. The answers are just different this year.

We can see then, that a person's vision is affected by what that person believes in the world -- his or her old contexts. Put another way, your contexts often determine the information you see -- like blinders on a horse.

Using information strategically depends upon our preparedness to take the blinders off -- to see things differently. Developing a strategic perspective is key to operating successfully in our Star Wars world.

We've examined issues around thinking outside the box the "thinking" paradigm. Now let me briefly address the change in information systems.

(PARADIGM CLASH SLIDE)

We have a Pony Express mentality operating in a Star Wars world.

A paradigm shift is under way and winners will exploit it! But ... exploiting the shift depends on how successfully an organization has changed its ways of thinking and its ability to visualize its information sources in a new context.

In short, the limits on the business use of our strategic information resources have **LESS TO DO WITH TECHNOLOGY AND MORE TO DO WITH MANAGERIAL MIND-SET.**

The Pony Express paradigm is characterized by what I'd call a mail system -- a create and send -- view of information. Information is created by someone and sent to some other someone -- usually separated by time and distance. Information handling is a linear flow process, point to point, usually spreading upward and then downward in a hierarchical organization.

The Star Wars paradigm, however, is characterized by a universal force -- or shared and pooled -- view of information. At the point of its creation, information is available to anyone, anywhere, bypassing time and distance. Information handling is on-line, interactive, real-time and participatory -- in a geodesic-like relationship.

Information, in its four forms, ... data, text, sound and image is available in ever increasing quantity, at ever increasing speed, from a rapidly expanding number of sources. Sources that include new perspectives on our own organizations, our customer, our competitor, suppliers, channels, information providers and new ways of looking at other businesses in the economy.

Using this information strategically will accelerate as we get management and executives thinking in the new paradigm -- the shared/pooled versus the mail system mode. Time-based operations assume instant access to information, wherever it is needed.

(BLANK SLIDE)

Given these paradigm shifts, what are today's answers?

I don't pretend that I or Northern Telecom has all the answers. The answers really depend on your perspective.

However, I do believe there are three answers that can and do make a difference in our organization... and potentially yours.

(OUTSIDE BOX SLIDE)

First, think outside the box.

In the past three years, we at Northern Telecom have thrown away many of our internal reporting systems and radically changed our systems for manufacturing, procurement and customer service.

We've given up many of our old policies, practices and systems, for a reason: **TIME**. Everything we felt was vital to our long-term competitiveness had something to do with squeezing time out of our processes.

Ultimately, we didn't just change our existing processes. We looked at them in entirely new ways and redesigned our entire organization so that we could conduct business faster than ever before.

Today, we manufacture products in about half the time it took just two or three years ago – and about a third of the time of four years ago.

Inventory and overhead have dropped substantially and quality has improved. Customer satisfaction has risen steadily.

By focusing on time, we have reduced our new product introduction interval in some divisions and products by up to 50 percent.

We accomplished this by using cross-functional teams composed of people from design, manufacturing and marketing. In many cases, in fact, we included customers on the teams, with all their different perspectives -- and information. In addition each team was supported by the technology used to exchange information. As I said, time-based operations assume instant access to information where it is needed.

Let me cite just two examples from our own environment.

(C.A. NET SLIDE)

Over the last three years, we have developed a customer access network that establishes value-added electronic linkages with our customers.

Through this vehicle, we have made much of our internal information available to our customers, thus making us easier and faster to do business with. We have simplified product selection, provided on-line order entry and tracking, and reduced the customer's order interval. As a result, we improved their service levels, reduced their inventory and reduced their costs.

More than 40 percent of our business volume is billed electronically and much of our training and product documentation is available on-line.

C.A. Net is a customer-focused strategy that increases our competitiveness through synergism with our customers' systems.

(DESIGN TRANSFER SLIDE)

The second example involves a segment of our computer integrated manufacturing program -- digital design transfer.

Prior to cross-functional product teams, each function performed its job in relative isolation and in a linear sequence. R&D developed designs and built prototypes and threw them "over the wall" to manufacturing.

With the new approach, product teams assemble at the inception of a product and continue meeting -- physically and electronically over the network -- until the product is launched.

Computer aided design and modelling, and electronic transfer of designs to any of our engineering and manufacturing locations worldwide, enable the team members to work together without confusion as to what design version is current . . . or which functional group is suggesting a change . . . or what is commercially important . . . or technically feasible.

The payoff is that problems are resolved sooner and much less expensively.

Flexibility and preparedness to think "outside the box" have created a strategic advantage for Northern Telecom.

(ENABLE RESOURCES SLIDE)

The second answer I offer today is this, **enable your resources to win** -- build an environment that is right for the times.

I said earlier that technology is not the problem; managerial mind-set is. Our job is to boldly create a new environment by training ourselves, our people and our executives to see information from new perspectives -- new uses for old information and new sources of information.

Therefore, it is vital to:

- Provide skill development through training programs for flexible team management and strategic thinking skills -- training that will encourage a mind-set aligned with the new paradigms, . . . that will break down the 'concrete block mentality' so many people lug with them to their jobs... attached to our current way of doing business.

At Northern Telecom, we use a training program called Building Blocks to communicate core values of Vision 2000 -- our picture of the company in the 21st century -- to the middle managers. It's one way we try to empower people to think outside the box. Our goal is to transform our resource base -- to generate the as-yet unknown "hows" that will keep us running ahead on the right track.

We also have a program called the President's Council on Competition in which each year we send different groups of 30 or 40 employees -- from all locations and all levels -- to see what other companies are doing.

These people have looked for ideas throughout the United States and in each of the Four Tigers of the Far East. When they come back, not only do they have suggestions for improving the business, but they become, in their daily work, living advocates for change, models for their colleagues.

(STRATEGIC RESOURCES VALUE SLIDE)

- Secondly, a tangible element of the corporate infrastructure is the technology used to exchange information. The shared/pooled paradigm demands that you drive information shareability, accessibility and applicability through inter- and intra-enterprise connectivity.

Every strategic information system we have or have planned is network based.

The value of any system is a function of its richness with respect to the three characteristics of a strategic information resource: ... applicability (multiple uses); shareability (multiple users), and accessibility.

Pressing for cross-functional applicability and shareability (as we saw in the design transfer process) leverages information system value and will enable our resources to win in the 1990s.

(CEO SLIDE)

My third answer: **don't wait for CEO leadership. Act now.**

CEO sponsorship may not be the best or only thing to guarantee success, but it is way ahead of whatever is in second place.

If you have CEO leadership -- or its equivalent in your terms -- great. Nourish it and harvest it. It is vital to enabling your resources to win.

If you don't have it, or aren't sure, then don't wait. Act now to build it.

Organizational change almost always originates with an idea, and the most powerful ideas are those which come from a strong partnership between the business/management professionals and the technology planners.

The best way to forge that kind of partnership -- one that is strong and one that lasts -- is to provide technology education to executives and managers.

Eric Vogt, president of Micromentor, a company that supplies management education on the issues involved in implementing information technology, puts it this way:

"Education that's highly business focused -- that is doing, not talking about it - - somehow brings out and percolates in people to where they come up with insights and become, themselves, the PROACTIVE ARCHITECTS OF THE FUTURE, rather than sitting with their arms folded waiting for the MIS directors to do something smart."

Managers and executives outside the MIS rooms simply must get involved with the technology, just as technology managers must get involved with the business of the organization.

As I said earlier, the limits on our strategic use of our information resources have less to do with technology and more to do with managerial mind set.

At Northern Telecom Canada, we have used Eric Vogt and his team to work with the senior management team, to introduce them to the power of networked information.

For two days, we wrestled with spreadsheets that had business case examples of our company and its competitors -- combined with CD-ROM data sources -- to brainstorm future scenarios for our company. By the end of the session, we had built planning models and simulations giving the team new insights and new perspectives on the business.

At the same time, and this was probably the more important result, these men and women experienced, firsthand, the power of the technology. This has significantly accelerated our implementation of information-based decision support systems.

Ladies and gentlemen, the bottom-line message of my talk today is that we must harness the force of information.

(CREATE BOLDLY SLIDE)

We must think outside the box -- to change the basic metabolism of our organizations.

We must change our strategic perspectives and create boldly an environment for our people to succeed. Or change will run us down!

Like you, I'm running hard to create a sense of urgency and excitement to empower our people while developing an information technology infrastructure to support them. Only thus will we be able to confront and manage change.

It's not easy, but there is no option. And I wouldn't want to miss the opportunity each of us has to champion change.

(TITLE SLIDE REPEATED)

I began with a question: Is information a strategic resource and competitive weapon?

The simple answer is, you bet.

But on a more complex level, the answers are changing every year, reflecting our need to shift the paradigm, to move out of the age of the Pony Express and into a Star Wars world.

(LINUS CARTOON REPEATED)

The potential for great things is there. It is up to each of us to make them happen.

Thank you.



**northern
telecom**

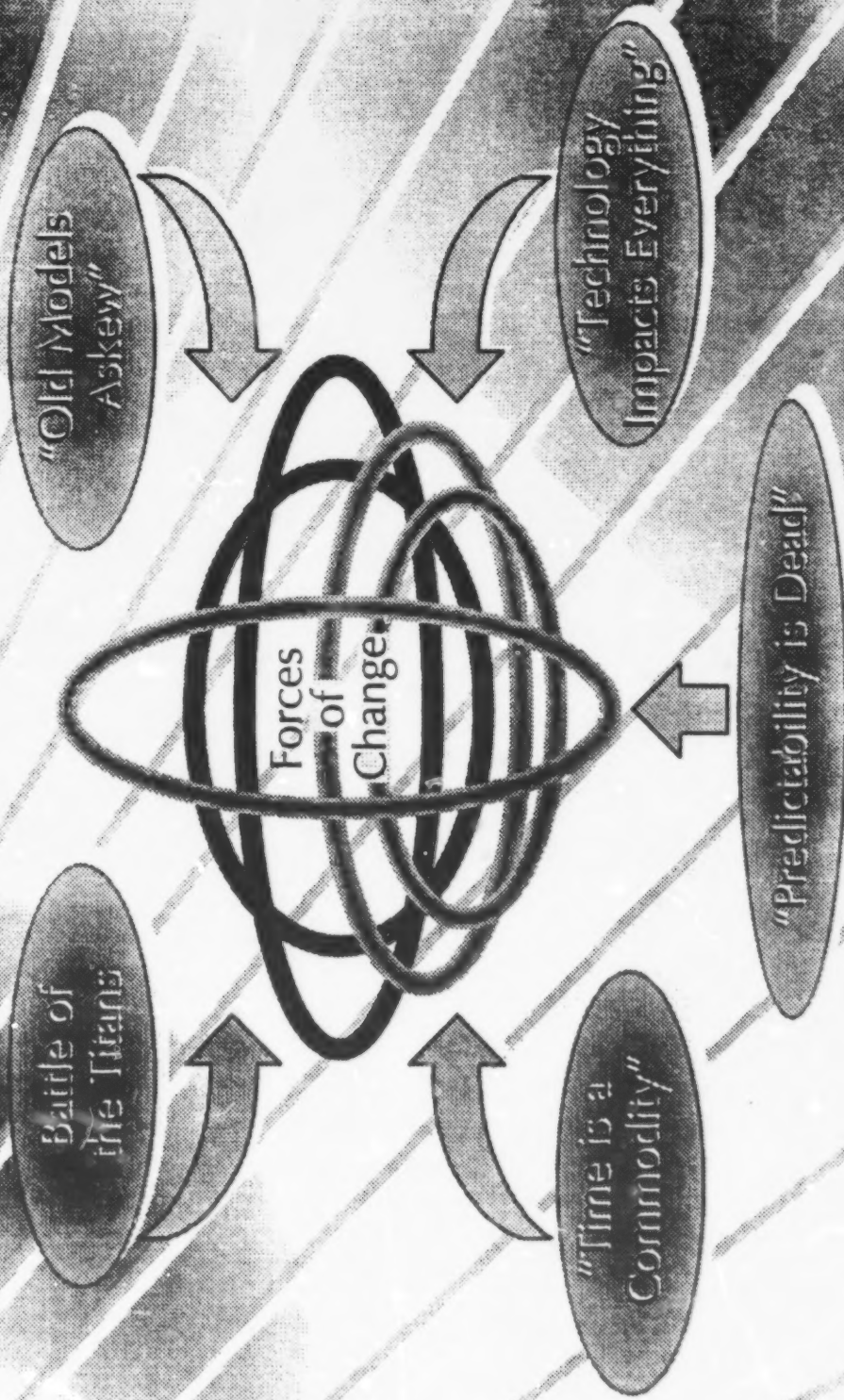
INFORMATION

- Strategic Resource?
- Competitive Weapon?
- The Answers are Different this Year



THERE IS NO HEAVIER BURDEN
THAN A GREAT POTENTIAL!

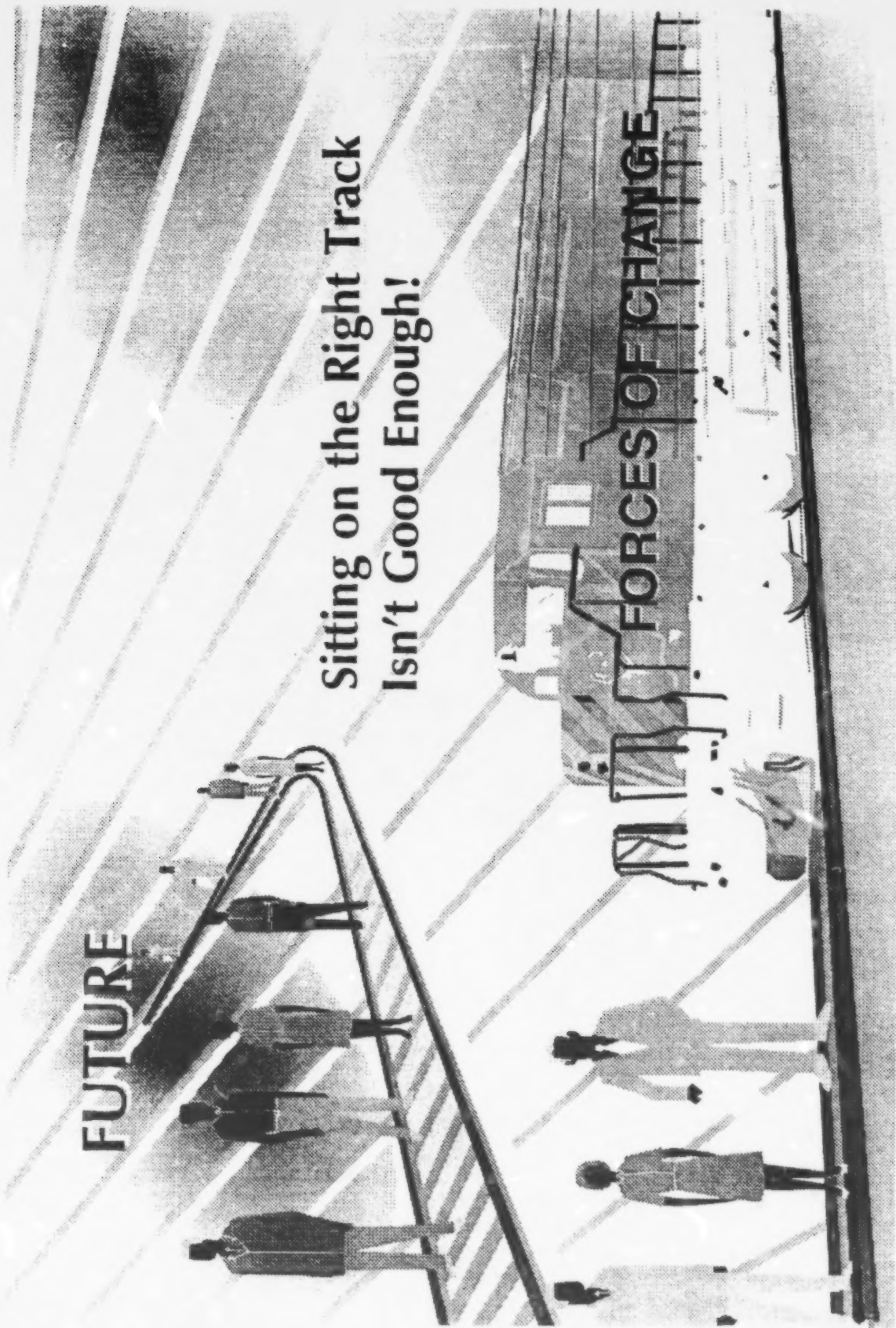
AN ERA OF TRANSFORMATION



FUTURE

**Sitting on the Right Track
Isn't Good Enough!**

FORCES OF CHANGE



RETHINKING STRATEGIC PLANNING

Strategy =

"The Art of Bringing
One's Forces to Bear On
the Decisive Point"
- Oxford Dictionary

1990's

1980's

1970's

1940's

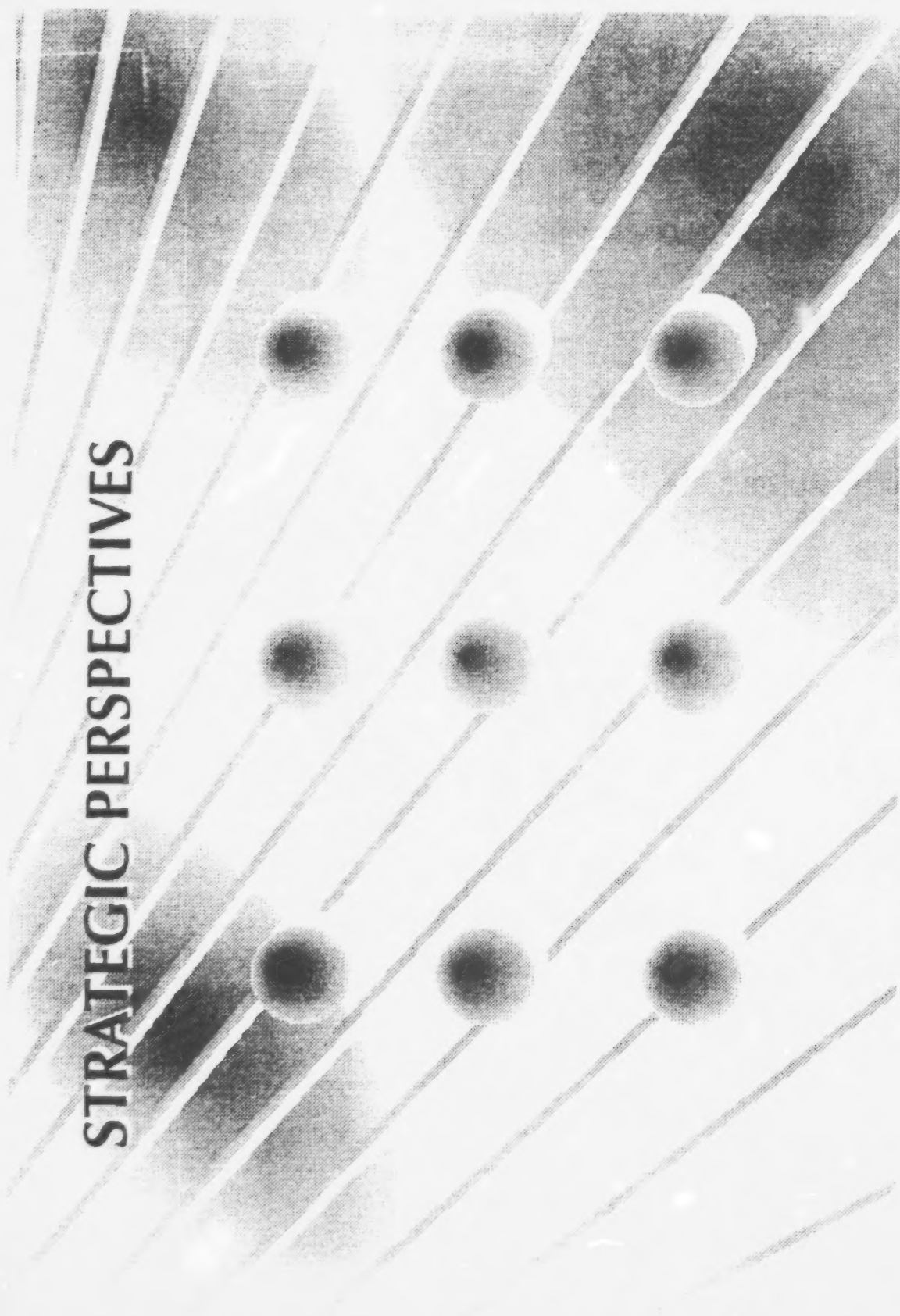
- Thriving on Chaos
- Multi-Dimensional Thinking
- Multi-Functional Teams
- Iterative

- Business Complexity
- Lateral Thinking
- Planning Process in Question

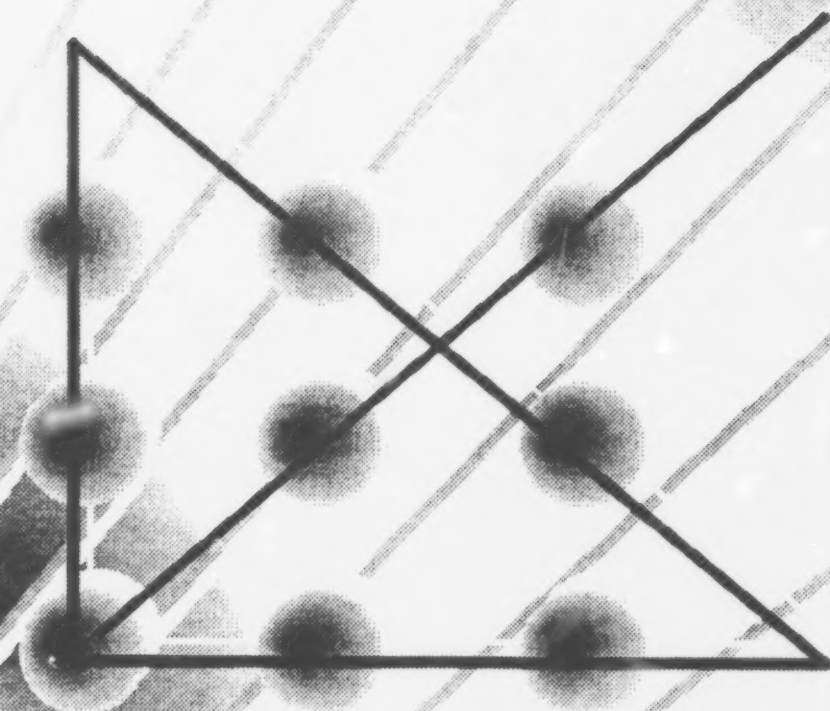
- Linear Thinking
- Top Down Planning

- Five Year Forecasts

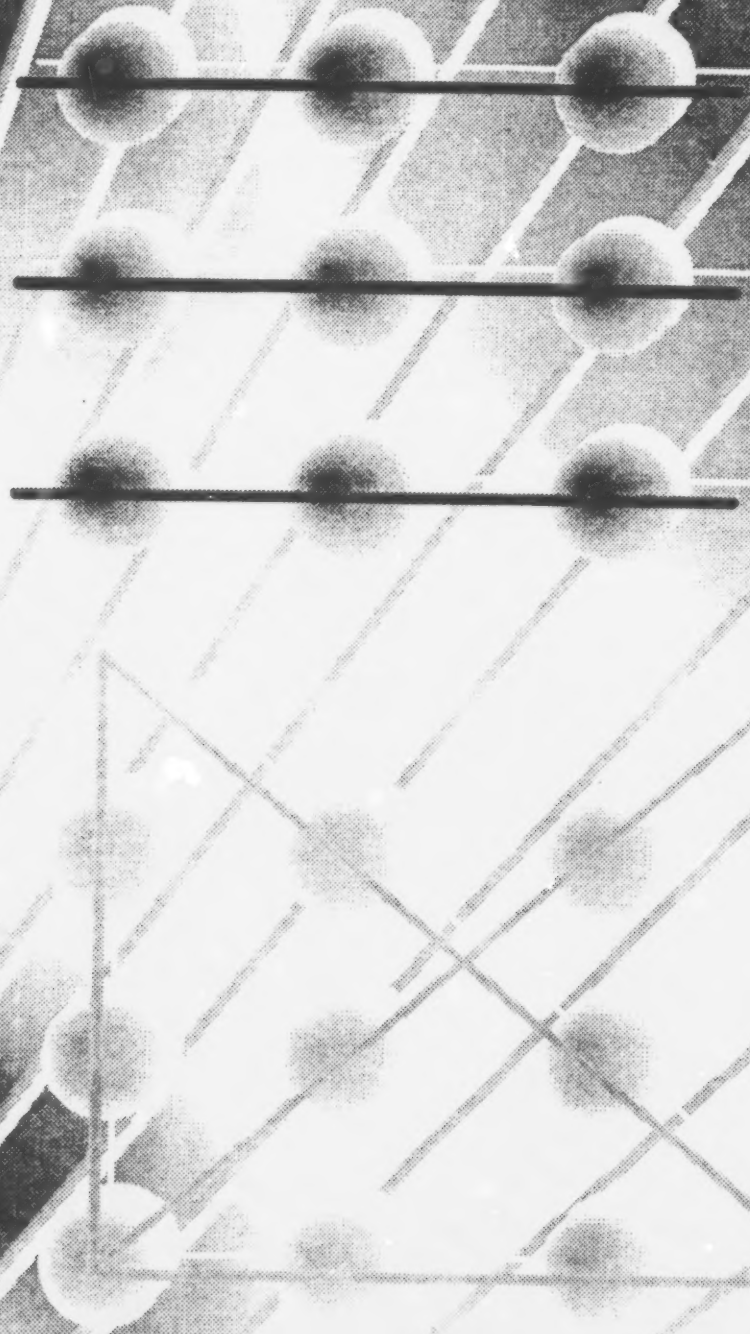
STRATEGIC PERSPECTIVES



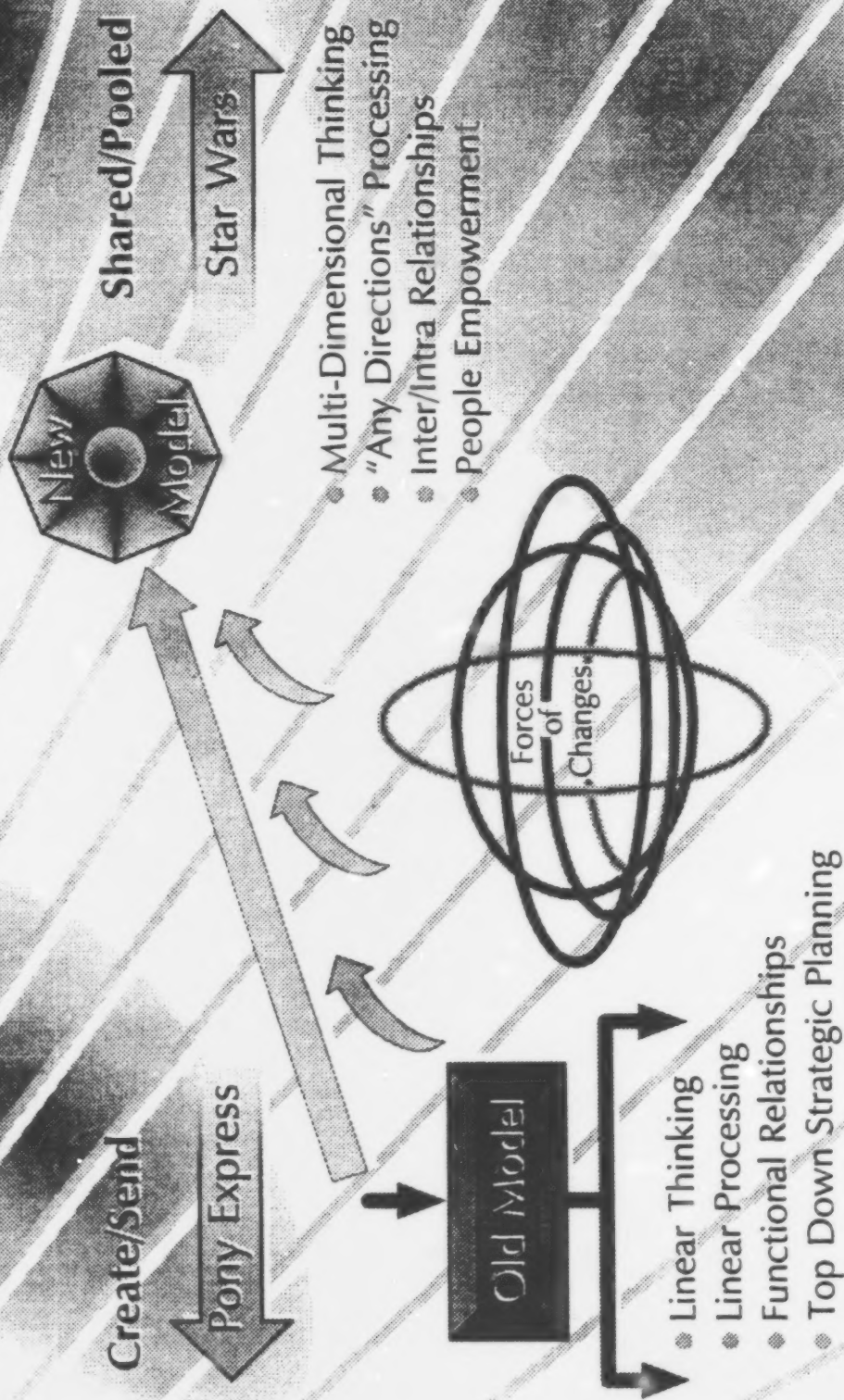
STRATEGIC PERSPECTIVES



STRATEGIC PERSPECTIVES



THE I.S. PARADIGM CLASH



WHAT ARE THE ANSWERS?

- Think "Outside the Box"

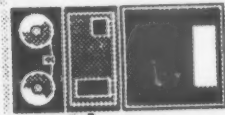
CUSTOMER ACCESS NETWORK

C.A. Net

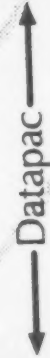
Customer Premises



NTC Premises

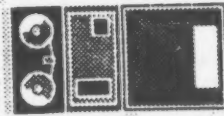
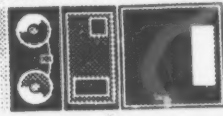


Envoy 100



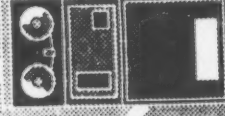
NTC SYSTEMS

Order Entry
Order Status Inquiry
Product Catalog



Invoices

Configurators
Autoquotation



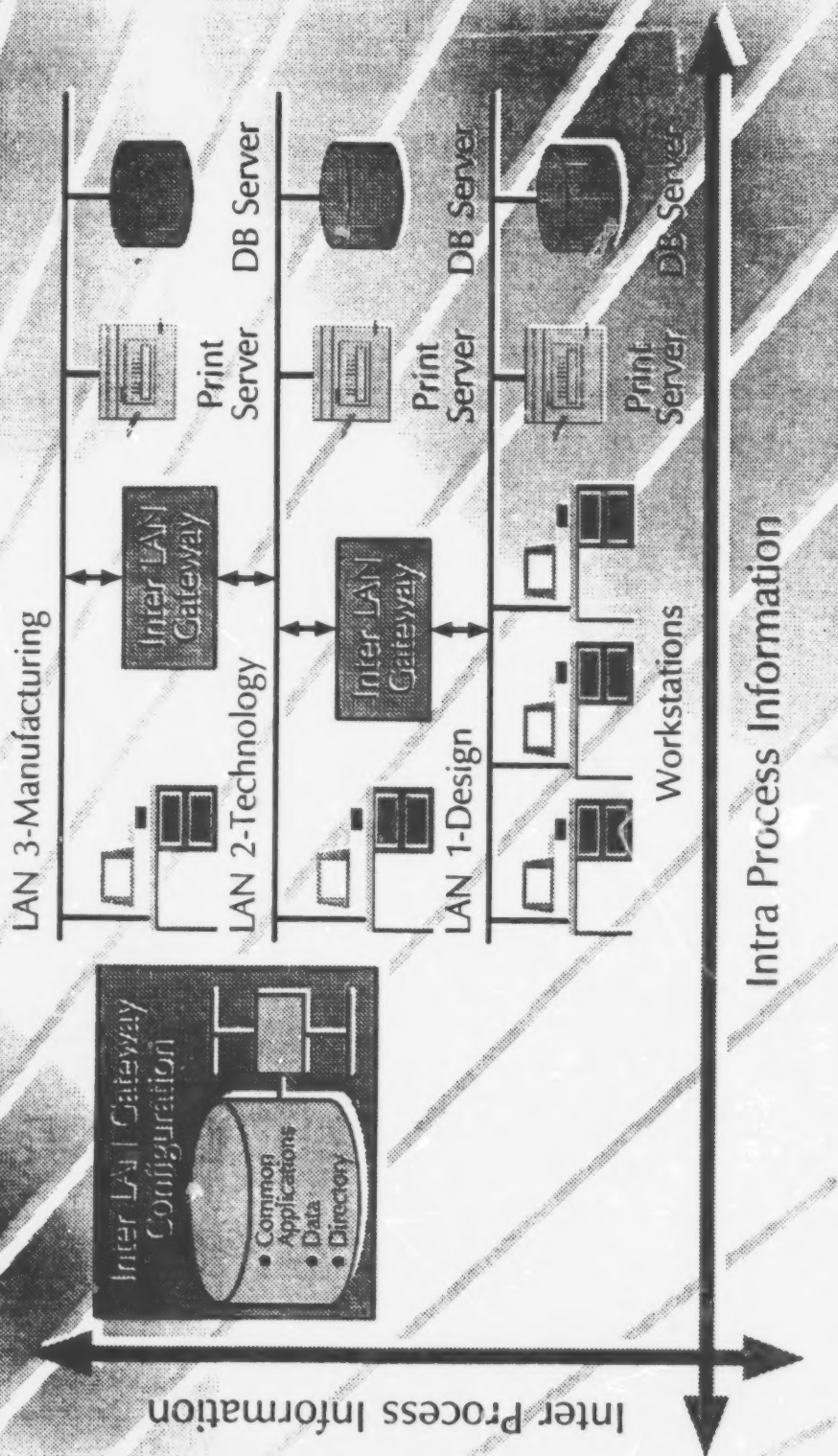
Job
Drawings

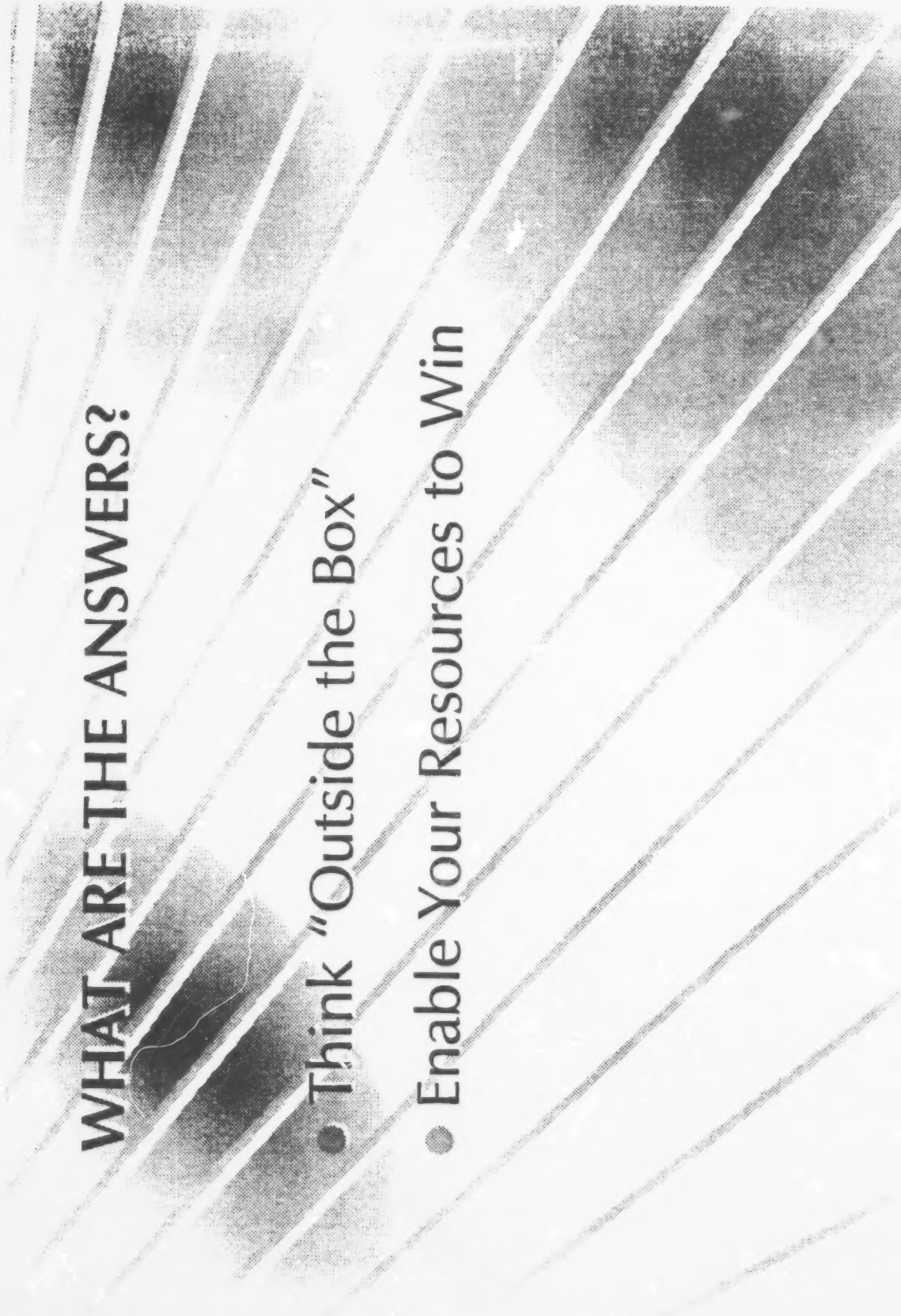
Training Info
NT Directory

Single Menu Access
Automatic Logon
iNet 2000 Based

INTERVAL REDUCTION

"Digital Design Transfer"

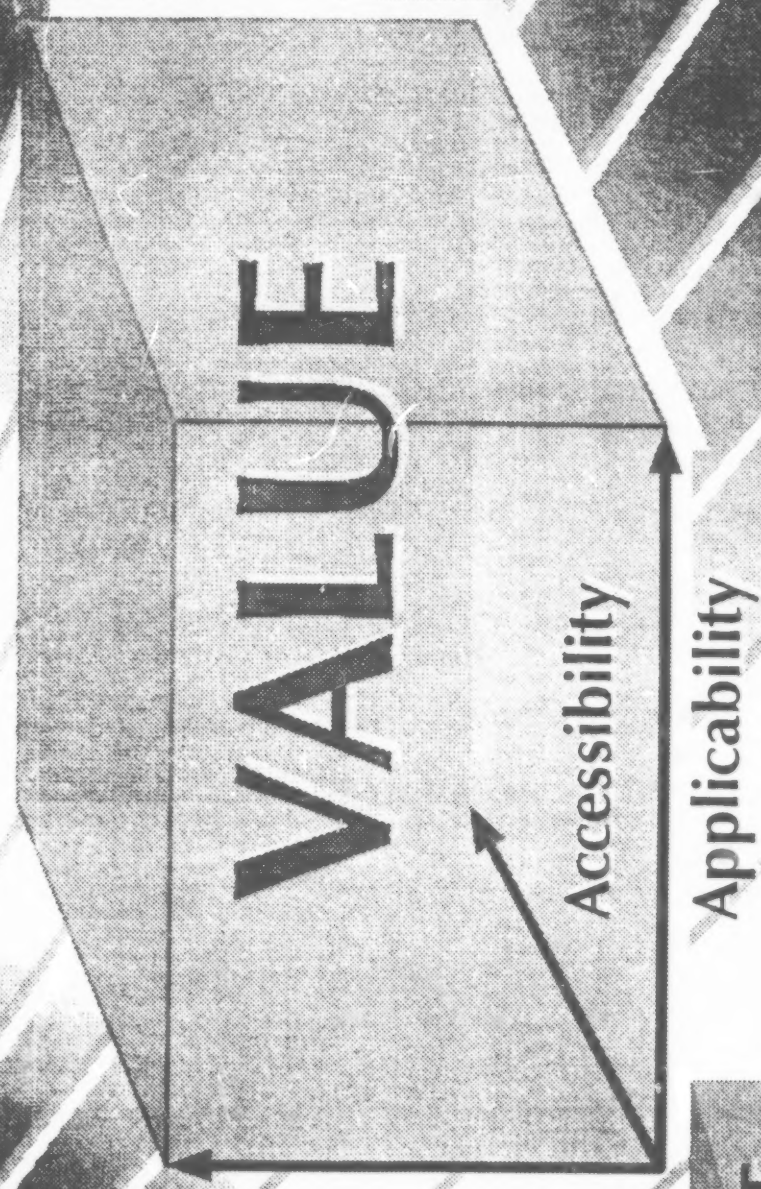




WHAT ARE THE ANSWERS?

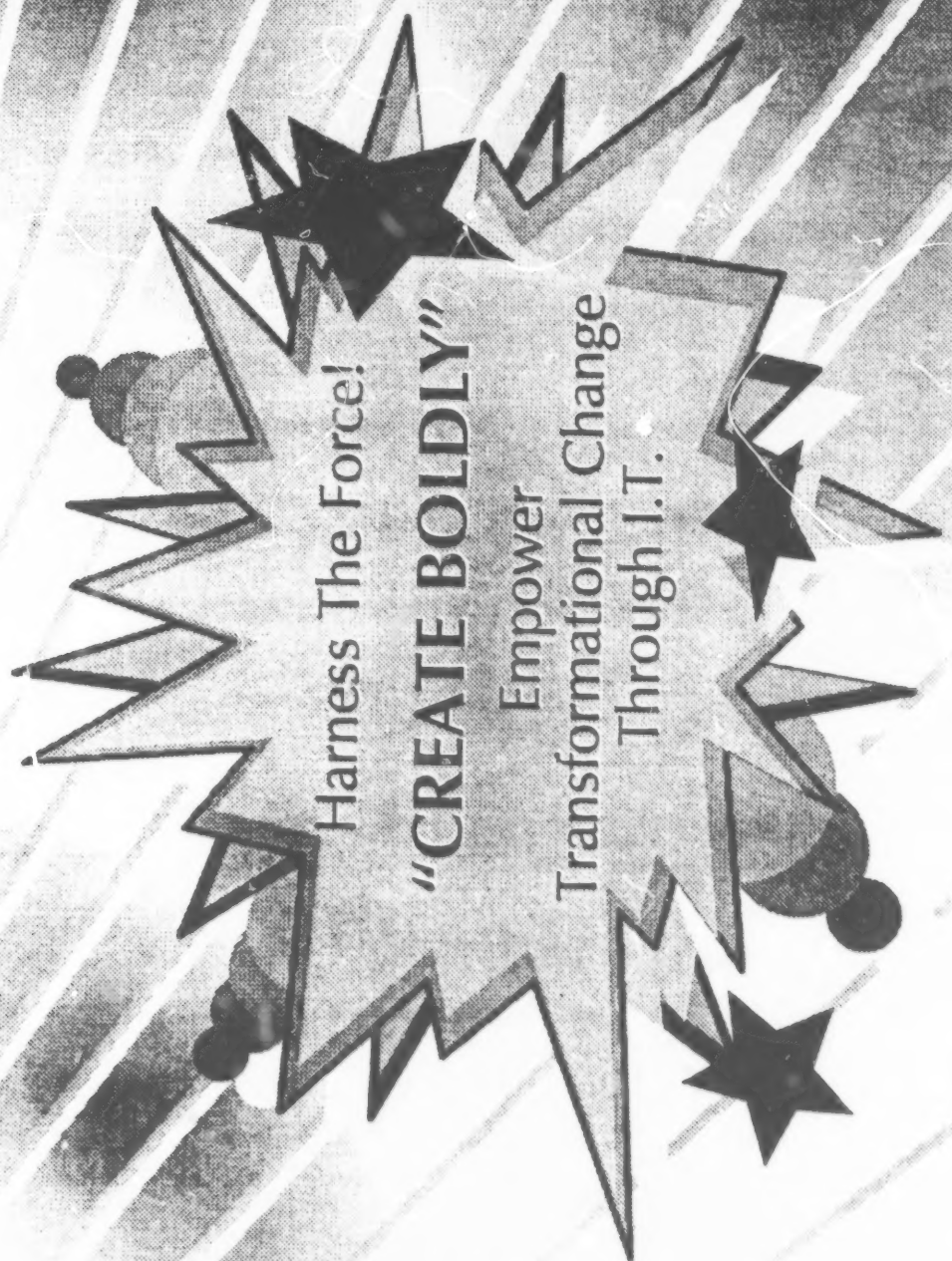
- Think "Outside the Box"
- Enable Your Resources to Win

STRATEGIC INFORMATION RESOURCE



WHAT ARE THE ANSWERS?

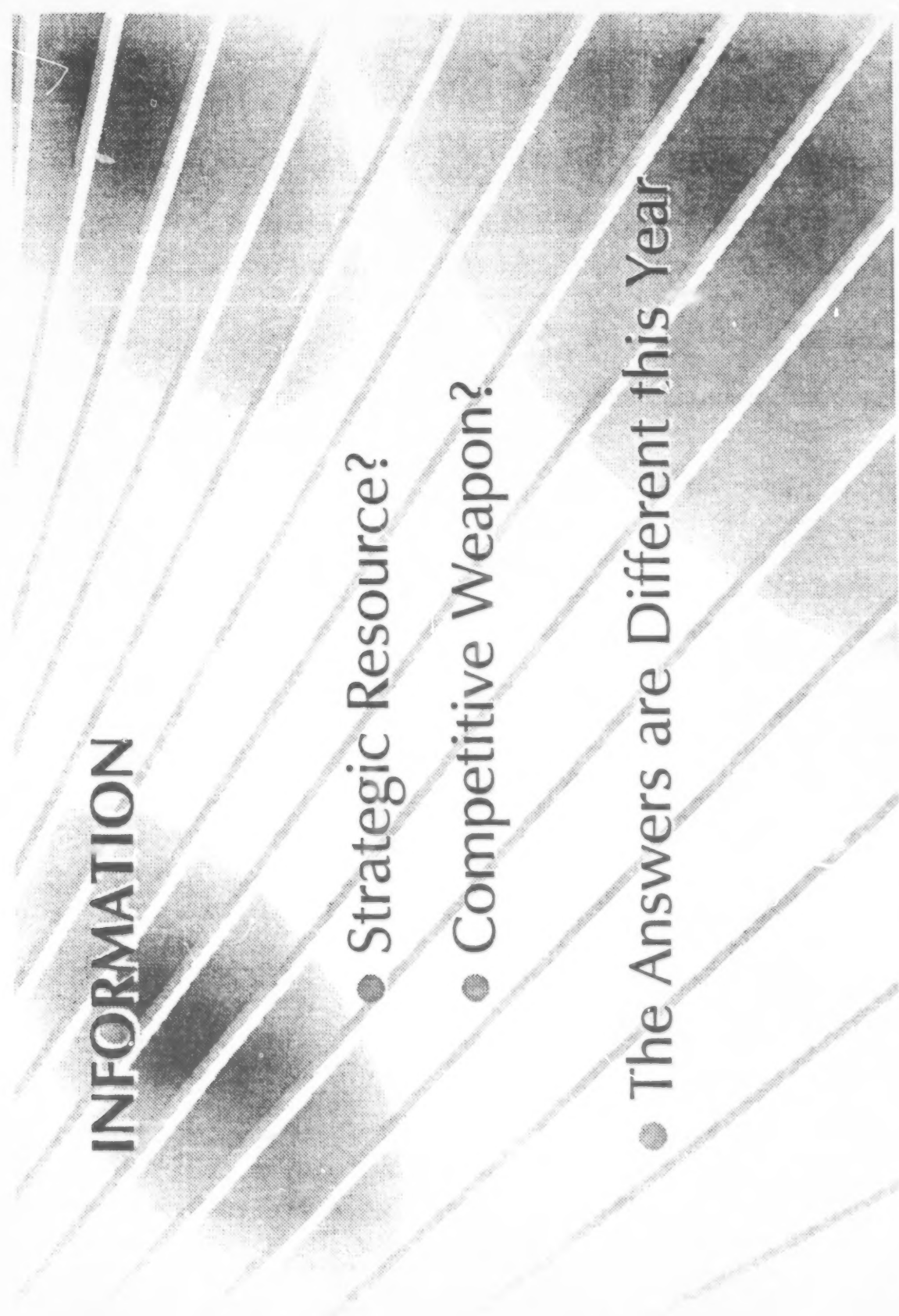
- Think "Outside the Box"
- Enable Your Resources to Win
- Don't Wait for CEO Leadership -
Act Now!



Harness The Force!

"CREATE BOLDLY"

Empower
Transformational Change
Through I.T.



INFORMATION

- Strategic Resource?
- Competitive Weapon?
- The Answers are Different this Year



with

what

THERE IS NO HEAVIER BURDEN
THAN A GREAT POTENTIAL!